

# Universidad de Huánuco

## Facultad de Ingeniería

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL



## TESIS

PROPUESTA DEL PLAN DE ECOEFICIENCIA PARA EL USO  
EFICIENTE DE LOS RECURSOS (ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA  
Y ÚTILES DE OFICINA) EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
"ISAAC NEWTON", HUÁNUCO ENERO - MARZO 2019.

**Para Optar el Título Profesional de :**  
**INGENIERO AMBIENTAL**

### TESISTA

BACH. REMICIO BERROSPI, Katherin Nicolle

### ASESOR

Ing. CALVO TRUJILLO Heberto

Huánuco- Perú  
2019



UDH  
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
http://www.udh.edu.pe

## UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

E.A.P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 17:00 horas del día 25 del mes de JUNIO del año 2019, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Mg. SIMÓN EDMUNDO CALIXTO VARGAS (Presidente)  
Ing. MARCO ANTONIO TORRES MARQUINA (Secretario)  
Bloo. ALEJANDRO ROLANDO DURAN NIEVA (Vocal)


Nombrados mediante la Resolución N° 598-2019-D-FI-UPH, para evaluar la Tesis intitulada:

"PROPUESTA DEL PLAN DE ECOEFICIENCIA PARA EL USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS (ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA Y ÚTILES DE OFICINA) EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ISAAC NEWTON" HUÁNUCO ENERO-MARZO 2019", presentada por el (la) Bachiller KATHERÍN NICOLE REMICIO BERRASPI para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental


Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 14 y cualitativo de BUENO (Art. 47)

Siendo las 18:00 horas del día 25 del mes de JUNIO del año 2019, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

  
Presidente

  
Secretario

  
Vocal

## DEDICATORIA

*Dedico este trabajo de tesis a:*

*A Dios, por darme vida,  
salud y sabiduría, quien  
siempre me acompaña  
y bendice.*

*A mis padres: Pilar y Ramón, a  
mis hermanos: Rodrigo, Álvaro  
y Paolo; y tío Alex, que siempre  
me brindaron su apoyo y amor a  
lo largo del estudio de la carrera  
de Ingeniera Ambiental.*

*A mi familia, que con su  
apoyo moral me  
incitaron a salir adelante  
con optimismo.*

## AGRADECIMIENTOS

*La presente tesis ha sido el resultado de un largo camino acompañada por muchas personas, a quienes deseo expresar mi sincero agradecimiento en estas líneas:*

*En primer lugar, agradecer a Dios quien me ha dirigido por el camino correcto, que con su bendición y amor me ha permitido el desarrollo de mi tesis con éxito.*

*A mi madre, Pilar Aurea Berrospi Dávila, quien me ha brindado su apoyo incondicional desde el inicio de mi carrera, demostrándome su preocupación y amor cada día para que todo salga bien, muchos de mis logros te lo debo a ti entre los que se incluye este.*

*A la Institución Educativa Privada Isaac Newton, por haberme permitido el uso de sus instalaciones y la cooperación de los miembros de la comunidad educativa para la realización de este proyecto.*

*Al Ing. Erick Giovanny Martínez Mercado; por su apoyo constante y desinteresado.*

*Al Ing. Heberto Calvo Trujillo, por sus enseñanzas y asesoramiento en la elaboración de la presente tesis.*

*Asimismo, a la Escuela Académica de Ingeniería Ambiental, así como también a los diferentes docentes que me brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.*

*A mis amigos, por su apoyo moral, porque todos en algún momento han sido partícipes de este proyecto.*

# INDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT .....	IX
INTRODUCCIÓN.....	X
CAPITULO I .....	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.1. Descripción del Problema.....	12
1.2. Formulación del Problema.....	13
1.3. Objetivo General .....	13
1.4. Objetivos Específicos .....	14
1.5. Justificación de la Investigación.....	14
1.6. Limitaciones de la Investigación .....	15
1.7. Viabilidad de la Investigación.....	15
CAPITULO II .....	17
MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	17
2.2. Bases Teóricas .....	22
2.3. Definiciones Conceptuales .....	25
2.4. Hipótesis .....	26
2.5. Variables .....	27
2.5.1.VARIABLE DEPENDIENTE.....	27
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	27
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	28
CAPITULO III .....	29
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	29
3.1. Tipo de Investigación .....	29
3.2. Población y muestra .....	30
3.3. Técnicas e instrumento de recolección de datos .....	33
3.4. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	34

CAPITULO IV .....	39
RESULTADOS.....	39
4.1.    Procesamiento de Datos.....	39
4.2.    Contrastación y prueba de Hipótesis .....	61
CAPÍTULO V .....	66
DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	66
5.1.CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	66
CONCLUSIONES.....	68
RECOMENDACIONES.....	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	74
ANEXOS.....	77

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas UTM de la I.E.P. "Isaac Newton" .....	16
Tabla 2. Perímetro de la I.E.P. "Isaac Newton" .....	30
Tabla 3 Instalaciones de la I.E.P. "Isaac Newton" .....	31
Tabla 4. Tamaño muestral para la población de la I.E.P. "Isaac Newton" .....	33
Tabla 5. Formato de Registro de Consumo de Energía .....	34
Tabla 6. Reporte de Consumo de Energía .....	35
Tabla 7. Formato de inventario y consumo de energía de equipos ofimáticos.....	35
Tabla 8. Formato de Inventario y consumo de energía de equipos de iluminación .....	35
Tabla 9. Formato de Registro de Consumo de agua .....	35
Tabla 10. Reporte de Consumo de agua .....	36
Tabla 11. Inventario de equipos de consumo de agua .....	36
Tabla 12. Inventario de equipos de consumo de agua .....	36
Tabla 13. Formato de Registro de Consumo de papel .....	36
Tabla 14. Reporte de Consumo de papel .....	37
Tabla 15. Formato de Registro de Consumo de tóner de impresora .....	37
Tabla 16. Reporte de Consumo de tóner de impresora .....	37
Tabla 17. Encuesta para identificar prácticas no Ecoeficientes .....	38
Tabla 18. Consumo de energía eléctrica real.....	39
Tabla 19. Reporte del consumo real de energía.....	40
Tabla 20. Consumo de energía eléctrica con medidas de ecoeficiencia .....	41
Tabla 21. Medidas de ecoeficiencia para el consumo de energía.....	42
Tabla 22. Reporte del consumo de energía con medidas de ecoeficiencia .....	43
Tabla 23. Consumo de agua real .....	44
Tabla 24. Reporte del consumo real.....	46
Tabla 25. Consumo de agua con medidas de ecoeficiencia .....	47
Tabla 26. Medidas de ecoeficiencia para el consumo de agua .....	48
Tabla 27. Reporte del consumo de agua con medida de ecoeficiencia .....	48
Tabla 28. Consumo de papel bond A4 real .....	50
Tabla 29. Reporte del consumo real de papel bond A4.....	51
Tabla 30. Consumo de papel bond A4 con medidas de ecoeficiencia .....	52
Tabla 31. Medidas de ecoeficiencia de papel bond A4.....	53
Tabla 32. Reporte del consumo de papel bond A4 con medidas de ecoeficiencia .....	54
Tabla 33. Consumo de tóner de impresora real.....	55
Tabla 34. Reporte del consumo real de papel bond.....	56
Tabla 35. Consumo de tóner de impresora con medidas de ecoeficiencia .....	57
Tabla 36. Medidas de ecoeficiencia de tóner de impresora .....	58
Tabla 37. Reporte del consumo de tóner de impresora con medidas de ecoeficiencia .....	59

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la I.E.P. "Isaac Newton" .....	32
--	----

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Consumo de energía real.....	40
Gráfico 2. Consumo de energía con medidas de ecoeficiencia.....	42
Gráfico 3. Consumo de agua real .....	45
Gráfico 4. Consumo de agua con medidas de ecoeficiencia .....	48
Gráfico 5. Consumo real de papel bond A4.....	51
Gráfico 6. Consumo de papel bond A4 con medidas de ecoeficiencia.....	53
Gráfico 7. Consumo real de tóner de impresora .....	56
Gráfico 8. Consumo de tóner de impresora con medidas de ecoeficiencia .....	58
Gráfico 9. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia de la energía eléctrica en kW.h.....	61
Gráfico 10. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia de la energía eléctrica en S/. .....	62
Gráfico 11. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia del agua en m <sup>3</sup> .....	62
Gráfico 12. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia del agua en S/. .....	63
Gráfico 13. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia de papel en Kg .....	63
Gráfico 14. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia de papel en S/. .....	64
Gráfico 15. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia de tóner de impresora en unid.....	64
Gráfico 16. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia de tóner de impresora en S/. .....	65

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia.....	78
Anexo 2. Operacionalización de variables.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexo 3. Plano de Ubicación y Localización de la zona de estudio.....	79
Anexo 4. Árbol de causas y efectos.....	80
Anexo 5. Árbol de medios y fines.....	81
Anexo 6. Instrumento para comparación de resultados.....	82
Anexo 7. Resultado de la lista de chequeo para identificar las prácticas laborales relacionadas con la ecoeficiencia. ....	83
Anexo 8. Diagnóstico de ecoeficiencia.....	84
Anexo 9. Plan de ecoeficiencia .....	124
Anexo 10. Resolución de aprobación del proyecto de investigación .....	155
Anexo 11. Resolución de nombramiento de asesor .....	156
Anexo 12. Documento de aceptación de parte del director de la Institución Educativa Privada Isaac Newton para la ejecución de la investigación.....	157
Anexo 13. Evidencias fotográficas .....	158



## RESUMEN

La presente tesis se orientó a investigar si el plan de ecoeficiencia contribuye al uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) la cual se realizó en la Institución Educativa Privada Isaac Newton, ubicada en la ciudad de Huánuco, de la provincia de Huánuco, en Huánuco, 2019. Esta investigación es de enfoque tipo mixto, el tipo de investigación es observacional, prospectivo longitudinal; nivel de la investigación es tipo descriptivo – correlacional, y es de diseño no experimental – longitudinal. La metodología que se empleó fue de observación directa, además de la realización de encuestas y entrevistas a los miembros de la comunidad educativa, para conocer el uso que dan a los recursos en estudio.

Para lo cual se realizó el diagnóstico de ecoeficiencia, para esto se solicitó las facturas y comprobantes de pago de los recursos (energía, agua, papel y tóner de impresora) con la finalidad de conocer el consumo real en soles (S/.) y en unidades de medida (kW, m<sup>3</sup>, kg, unidad), y proponer oportunidades de mejora.

Con los datos obtenidos y las oportunidades de mejora identificadas se formuló el Plan de Ecoeficiencia para la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, rigiéndose a la Guía de ecoeficiencia para instituciones del sector público, publicado por el Ministerio del Ambiente en el año 2016, en la cual se estableció el conjunto de medidas de ecoeficiencia viables a aplicar para el uso eficiente de energía, agua, papel y tóner de impresora.

Haciendo una comparación entre el consumo real y el consumo con el Plan de Ecoeficiencia, se evidencia el ahorro económico y la optimización de los recursos, se llegó a la conclusión que el plan de ecoeficiencia si contribuye al uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) dentro de la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco.

**Palabras claves:** Ecoeficiencia, Plan de ecoeficiencia, medidas de ecoeficiencia.

## ABSTRACT

The present thesis was oriented to investigate if the eco-efficiency plan contributes to the efficient use of resources (electric power, water and office supplies) which was carried out in the Isaac Newton Private Educational Institution, located in the city of Huánuco, province of Huánuco, in Huánuco, 2019. This investigation is of mixed type approach, the type of research is observational, longitudinal prospective; level of the research is descriptive - correlational, and is non-experimental - longitudinal design. The methodology used was direct observation, in addition to conducting surveys and interviews with members of the educational community, to know the use they give to the resources under study.

For which the diagnosis of eco-efficiency was made, for this the invoices and vouchers of payment of the resources (energy, water, paper and printer toner) were requested in order to know the real consumption in soles (S /.) And in units of measurement (kW, m<sup>3</sup>, kg, unit), and propose opportunities for improvement.

With the data obtained and the improvement opportunities identified, the Eco-efficiency Plan for the Isaac Newton Private Educational Institution of the city of Huánuco was formulated, following the Eco-efficiency Guide for Public Sector Institutions, published by the Ministry of the Environment in the year 2016, which established the set of viable eco-efficiency measures to be applied for the efficient use of energy, water, paper and printer toner.

Making a comparison between real consumption and consumption with the Ecoefficiency Plan, it shows the economic savings and the optimization of resources, it was concluded that the eco-efficiency plan does contribute to the efficient use of resources (electric power, water and office supplies) within the Isaac Newton Private Educational Institution of the city of Huánuco.

**Keywords:** Eco-efficiency, eco-efficiency plan, eco-efficiency measures.

## INTRODUCCIÓN

El presente estudio titulado *propuesta del plan de ecoeficiencia para el uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) en la Institución Educativa “Isaac Newton”, Huánuco enero - marzo 2019*; se desarrolló con el objetivo de proponer el plan de ecoeficiencia que contribuya al uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) en la Institución Educativa “Isaac Newton” de Huánuco. Y en base a la aplicación del procesamiento de datos, presento esta tesis, esperando que sirva de soporte para investigaciones futuras y que contribuya a la educación en ecoeficiencia.

En este sentido se desarrolla la presente investigación en cinco capítulos: el primer capítulo presenta el planteamiento del problema con su respectiva descripción y formulación del problema, se detalla el objetivo general y los específicos; asimismo la justificación, limitaciones y viabilidad de la investigación.

En el segundo capítulo, se detalla, el marco teórico en las que se da a conocer los antecedentes tanto internacionales, como nacionales y locales, seguido de las bases teóricas, concluyendo con las definiciones de los términos básicos.

El tercer capítulo se refiere a la metodología de investigación, dando a conocer el tipo de investigación, así como también el diseño de investigación; además se detalla la población, la muestra y las técnicas e instrumentos de recolección de información.

En el cuarto capítulo, hace referencia a los resultados mediante el procesamiento de datos de energía, agua y útiles de oficina, y se realiza la contratación de la hipótesis.

Concluyendo con la discusión de resultados, que corresponde al quinto capítulo. Los cinco capítulos, engloban el proceso de investigación y los métodos aplicados, con el fin de contribuir al uso eficiente de los recursos y del ahorro económico, además de minimizar la contaminación ambiental.

Por último, las conclusiones de la investigación realizada, y se sugieren algunas recomendaciones. Se presenta, además las referencias consultadas a lo largo de la investigación conforme a la normatividad del Manual de la Asociación Americana de Psicología (APA) versión 6.

# CAPITULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción del Problema

En los últimos años, el Perú y en especial nuestra región Huánuco viene sintiendo los impactos del cambio climático y la contaminación ambiental que afectan nuestra calidad de vida. Es sabido que las actividades que realizamos cotidianamente son perjudiciales para el medio ambiente, ya que damos mal uso a los recursos no renovables y renovables. Siendo el reflejo de esto; la contaminación del agua, inadecuado manejo de residuos sólidos, y las emisiones de gases; perjudicándonos nosotros mismos. Somos conscientes de la necesidad de cambios en nuestros estilos de vida, no solo en el hogar sino también en nuestros centros de estudio.

La ecoeficiencia implica un uso eficiente de los recursos, que conlleva a menor producción de residuos y contaminación; a la vez que se reducen los costos operativos.

Esta investigación surge de la necesidad de medidas de ecoeficiencia que promuevan el uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) en la institución educativa “Isaac Newton” de Huánuco.

Entre los principales problemas que enfrenta la institución educativa es que no cuenta con un plan de ecoeficiencia. La comunidad educativa no conoce sobre el uso eficiente del agua, energía eléctrica y útiles de oficina; es por esto que se considera importante la participación de todos los miembros de la comunidad educativa con la elaboración del Plan de Ecoeficiencia para el uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina).

Por estos motivos y viendo que no existe conocimiento sobre el adecuado manejo de recursos; se cree que es importante la propuesta de un plan de ecoeficiencia para el uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina); siendo el principal motivo para proponer el plan de investigación **“Propuesta del Plan de Ecoeficiencia para el uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) en la Institución Educativa “Isaac Newton”, Huánuco Enero – Marzo 2019”**.

Esta investigación surgió de las observaciones percibidas y la interrogante que hice ¿La propuesta del plan de ecoeficiencia contribuye al uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) en la institución educativa “Isaac Newton”, Huánuco enero – marzo 2019?

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. General**

¿La propuesta del plan de ecoeficiencia contribuye al uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) en la institución educativa “Isaac Newton”, Huánuco enero - marzo 2019?

### **1.2.2. Específicos**

- ¿El diagnóstico de ecoeficiencia nos permitirá analizar la situación actual del consumo de energía eléctrica en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco?
- ¿El diagnóstico de ecoeficiencia nos permitirá analizar la situación actual del consumo de agua en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco?
- ¿El diagnóstico de ecoeficiencia nos permitirá analizar la situación actual del consumo de útiles de oficina en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco?
- ¿El Plan de Ecoeficiencia contribuye a que la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco, sea una institución educativa ecoeficiente?

## **1.3. Objetivo General**

Proponer el plan de ecoeficiencia que contribuya al uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) en la institución educativa “Isaac Newton”, Huánuco enero - marzo 2019.

#### 1.4. Objetivos Específicos

- Realizar el diagnóstico de ecoeficiencia del consumo de energía eléctrica mediante la elaboración de una línea base en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.
- Realizar el diagnóstico de ecoeficiencia del consumo de agua mediante la elaboración de una línea base en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.
- Realizar el diagnóstico de ecoeficiencia del consumo de útiles de oficina mediante la elaboración de una línea base en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.
- Diseñar un Plan de Ecoeficiencia para la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.

#### 1.5. Justificación de la Investigación

Las pérdidas generadas en las instituciones educativas son consideradas “normales” dentro de los procesos que desarrollan; la producción de servicios educativos implica la aparición de sub-productos que son predecibles (residuos sólidos, emisiones de gases y efluentes líquidos).

No obstante, este modelo de producción está llegando a su fin, lo que implica realizar pequeños cambios, pero continuos; que ya están dando resultado a nivel global como es la implementación de la ecoeficiencia.

La ecoeficiencia; desde el punto de vista **ecológico** contribuye con el medio ambiente, ya que el mundo pierde cada año una superficie de bosque de 9 millones de hectáreas, debido fundamentalmente, a la industria papelera; causando el aumento del efecto invernadero; y de la misma manera, el requerimiento global de agua al año es de cuatro billones de litros siendo una de sus fuentes los ríos (aguas superficial), la sobreexplotación de las aguas superficiales a través del inadecuado uso del agua, causa una serie de consecuencias entre ellas las sequías. Desde el punto de vista **ambiental** contribuye con la reducción de la contaminación y menor producción de residuos sólidos; ya que incorpora medidas de ecoeficiencia para el ahorro de: energía eléctrica, agua y útiles de oficina. Así mismo, desde el punto de vista **económico**, el ahorro de materiales, energía eléctrica y agua; contribuye con

la rentabilidad y sostenibilidad económica de la institución educativa; ya que se reducen los costos operativos y generan ingresos mediante las medidas de ecoeficiencia. Y desde el punto de vista **educativo** se genera un compromiso por parte de la institución educativa con el medio ambiente, a través de medidas de ecoeficiencia que permiten a la comunidad educativa usar los recursos sin desperdiciarlos. Creando conciencia ambiental para lograr el uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina).

Es por esta razón que se propone el diseño del plan de ecoeficiencia con el objeto de: Contribuir al uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) de la Institución Educativa “Isaac Newton” de Huánuco.

Este proyecto pretende proporcionar y proponer medidas de ecoeficiencia en la institución educativa, para generar cambios de actitud de la comunidad educativa y así contribuir en el uso eficiente de la energía eléctrica, agua y útiles de oficina.

#### **1.6. Limitaciones de la Investigación**

La presente investigación se realizó en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco, la cual como toda investigación tendrá dificultades para el desarrollo de la presente investigación, las cuales son:

- Poca disponibilidad de información sobre plan de ecoeficiencia en instituciones educativas privadas.
- Escaso recurso humano con conocimientos sobre ecoeficiencia para realizar la investigación.

#### **1.7. Viabilidad de la Investigación**

En el presente proyecto de investigación, la propuesta del Plan de Ecoeficiencia obedece a una programación adecuada, mediante la cual se evaluará el uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina).

Se evidenció la necesidad de realizar esta investigación, la cual se consideró viable por:



- Apoyo por parte de la comunidad educativa de la Institución Educativa “Isaac Newton” de Huánuco en el desarrollo de la investigación.
- Disponibilidad de recurso humano calificado de asesoramiento y apoyo para la investigación a través del asesoramiento técnico para el desarrollo de la investigación por parte de un docente designado por la universidad.
- Disponibilidad de recurso económico por parte del investigador para el desarrollo de las actividades ejecutadas durante la investigación
- Contribuye a la información local sobre ecoeficiencia; ya que es la primera investigación a nivel regional sobre ecoeficiencia en una institución educativa privada.

La ubicación de la Institución Educativa “Isaac Newton” de Huánuco está representada por las siguientes coordenadas UTM, WGS - 84:

Tabla 1. *Coordenadas UTM de la I.E.P. "Isaac Newton"*

Norte	18L 364268.77
Este	8902429.27
Elevación	1898m

Fuente: Plano de Ubicación y Localización de la zona de estudio (Anexo 3)

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la Investigación**

##### **2.1.1. Internacionales**

Pache (2017), España, realizó la investigación; La Teoría de la Ecoeficiencia: Efecto sobre la Performance Empresarial; el objetivo del estudio fue analizar el comportamiento socialmente responsable (medioambientalmente) y los posibles efectos sobre la Performance Económico Financiero a través de una serie de variables ecoeficientes. La cuál llevo a las siguientes principales conclusiones: **1.-** Del bloque teórico, El análisis de la ecoeficiencia requiere el planteamiento de un modelo teórico que permita contrastar empíricamente la relación entre el desempeño medioambiental, medido con variables ecoeficientes, y el desempeño económico-financiero; y **2.-** Del trabajo empírico, Una vez demostrada la relación positiva existente entre el comportamiento ecoeficiente de las empresas y su Performance Económica, se recomienda la adopción de estrategias medioambientales proactivas que contribuyan a la consecución ventajas competitivas y a combatir el cambio climático al mismo tiempo.

Alfaro y Morera (2017), Costa Rica, realizaron la siguiente investigación: Plan de ecoeficiencia en las variables de consumo de energía eléctrica, combustibles, agua y emisiones de CO<sub>2</sub>eq en el proceso de recauchado de llantas en Reenfrío Comercial Automotriz S. A., sucursal San José; el cual tiene como objetivo principal, desarrollar una propuesta en la empresa Reenfrío Comercial Automotriz S.A. para la mejora ecoeficiente del proceso de recauchado de llantas, optimizando el consumo de energía eléctrica, combustibles, agua y generación de emisiones y con miras al cumplimiento de su política ambiental. La cuál llevo a las principales conclusiones, **1.-** El presente trabajo se enfoca en la propuesta de medidas

de ecoeficiencia a una empresa que realiza altos consumos pero está dispuesta a implementar acciones mediante las cuales obtengan beneficios económicos y ambientales. También se espera que dicho documento sirva como guía para otras empresas. **2.-** Dicho trabajo se basó en tres fases: primeramente, se obtuvo un diagnóstico de la empresa y sus consumos, a partir del cual se generaron oportunidades de mejora. Tomando como referencia estas oportunidades, en la segunda fase se propusieron medidas de ecoeficiencia. En la tercera parte, estas fueron priorizadas dependiendo del ahorro e inversión que implican, con el fin de que las autoridades de la empresa puedan valorar todas las opciones y tomar las decisiones necesarias.

Aguirre (2014), Ecuador, realizó la investigación Diseño de un Plan de Ecoeficiencia Institucional para la optimización de los recursos, aplicado en la Dirección Provincial IESS Santa Elena, AÑO 2014; el cual tuvo como objetivo principal, determinar la incidencia del manejo de recursos en la contaminación ambiental de la Dirección Provincial IESS Santa Elena, mediante la aplicación de técnicas y herramientas de investigación que permitan tener una aproximación clara de la problemática existente con el fin de diseñar una propuesta que dé solución a la misma; obteniendo como conclusiones principales, **1.-** Mediante la aplicación de la encuesta se puede establecer que en la Dirección Provincial del IESS Santa Elena no utilizan, ni aplican ningún método de reciclaje o tratamiento especial para la reutilización del papel o ahorro de la energía; **2.-** Determinar reducción de costos con la implementación de la eco-eficiencia como una herramienta de competitividad, mediante el compromiso entre los altos mandos y los empleados de la dirección Provincial IESS Santa Elena para un eficiente desempeño ecoeficiente

### **2.1.2. Nacionales**

Durán (2017), Huaraz, realizó la siguiente investigación: Evaluación de la Aplicación de Medidas de Ecoeficiencia en la Institución

Educativa Señor de los Auxilios N° 86286 del Centro Poblado de Toma - Carhuaz - Ancash, 2014, la cual tuvo como objetivo, evaluar la aplicación de medidas de ecoeficiencia en la Institución Educativa “Señor de los Auxilios” N° 86286 del Centro Poblado de Toma - Carhuaz - Ancash al 2014; obteniendo las siguientes conclusiones: **1.-** El enfoque de ecoeficiencia implementado en el Plan Educativo Institucional (PEI) refleja el débil compromiso ambiental de la institución debido a que es abordado de forma sucinta y poco transversal, sin embargo, existen intentos de instrumentalizar acciones ambientales en el marco de la gestión institucional. Por otro lado, el enfoque de ecoeficiencia implementado en el Plan Anual de Trabajo (PAT) es muy deficiente y dada la importancia por ser un instrumento de carácter operativo, constituye una gran debilidad. **2.-** De acuerdo a los indicadores de la investigación, el nivel de logro alcanzado en medidas de ecoeficiencia es de 27.27%. Las dificultades principales que han tenido lugar en la implementación de medidas de ecoeficiencia en la I.E. son: débil compromiso institucional en temas de ecoeficiencia, débil conciencia ambiental, débil empoderamiento de la educación ambiental y conflictos entre los integrantes de la comunidad educativa.

Alva (2016), Lima, realizó la investigación titulada: Ecoeficiencia educacional en los estudiantes del cuarto y quinto año de secundaria de la institución educativa “Nicanor Rivera Cáceres” - Barranco, 2015; la cual tuvo por objetivo principal, describir el nivel de la ecoeficiencia educacional en los estudiantes de cuarto y quinto año de secundaria de la institución educativa en mención; obteniendo como conclusión que los estudiantes se encuentran en nivel moderado con respecto a la variable ecoeficiencia educacional y el resultado obtenido es que el 82,1 % de los estudiantes de cuarto y quinto año de educación secundaria tiene nivel moderado en conocimiento sobre la ecoeficiencia educacional; sin embargo, el 14,3 % de estos estudiantes tiene nivel bajo.

Pinedo y Torres (2013), Pucallpa, los cuales realizaron la investigación: El enfoque de Ecoeficiencia y la Conservación Ambiental en

los Estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 64023 El Trébol – Pucallpa 2012 – 2013; el cual tuvo como objetivo determinar el modo en que el enfoque de la ecoeficiencia se relaciona con la conservación ambiental en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa N° 64023 El Trébol, Pucallpa. Siendo su principal conclusión que existe una relación entre el Enfoque de Ecoeficiencia y la Conservación Ambiental en los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 64023 El Trébol – Pucallpa 2012 – 2013.

### **2.1.3. Locales**

Mendoza (2018), Huánuco, realizó la siguiente investigación: Uso Eficiente de los Recursos (agua, energía y papel) por medio de una Propuesta de Medidas de Ecoeficiencia en la Institución Educativa Juan Velasco Alvarado, Pillco Marca, Huánuco, 2017; el cual tuvo como objetivo principal, proponer medidas de ecoeficiencia que contribuyan al uso eficiente de recursos (agua, energía eléctrica, papel) por la comunidad educativa dentro de la Institución Educativa Juan Velasco Alvarado; obteniendo como principales conclusiones, **1.-** las medidas de ecoeficiencia propuestas si contribuyen al uso eficiente de los, recursos trayendo un ahorro considerable tanto económico como de los recursos. **2.-** el plan de ecoeficiencia diseñado para la Institución Educativa Juan Velasco Alvarado, promueve utilizar de los recursos de manera eficiente de este modo reducir el impacto ambiental, trayendo consigo ahorros económicos considerables y ahorro en el consumo de recursos; contribuyendo a que la institución este encaminada a ser una institución educativa ecoeficiente.

Fernandez (2012), Tingo María, quién realizó la investigación: La Ecoeficiencia como Factor Estrategico en la Planificacion y Gestion Empresarial de las MYPES en Tingo Maria; que tuvo como principal objetivo, evaluar el Impacto Estratégico de la Ecoeficiencia en la Planificación y Gestión Empresarial en las Mypes en Tingo María; y sus principales conclusiones fueron: **1.-** De la medición efectuada a la Ecoeficiencia se pudo

determinar que éste es favorable para las MYPES, toda vez que genera un ahorro significativo en consumo de energía eléctrica, agua, papel y combustibles. En efecto, al aplicar la Ecoeficiencia al consumo de energía eléctrica se observa un ahorro anual de S/. 254.11 y en cinco años alrededor de S/. 1,694.00. Respecto al agua se llega a ahorrar S/. 208.88 al año y en cinco años S/. 1,392.54. En cuanto al uso de papel, mejora significativamente alcanzando un ahorro de S/. 23.15 al año y de S/. 154.10 en cinco años. Finalmente, en lo que respecta al consumo de combustible se tiene un ahorro de S/. 59.40 al año y S/. 396.00 en cinco años. **2.-** La implementación de la Ecoeficiencia en las MYPES es factible, por cuanto su costo es bajo, así se tiene que el costo para realizar las acciones orientadas a optimizar el consumo de energía eléctrica, agua y combustibles es de S/. 50.00 respectivamente, para el ahorro de papel el costo asciende a S/. 5.00. en ese sentido, la implementación no es costoso ni generaría mayores gastos administrativos a las MYPES. De otra parte, se ha evidenciado que aplicando la Ecoeficiencia para los años en evaluación (2010- 2011) se logra disminuir la contaminación ambiental en energía eléctrica de 0,073 Toneladas de CO<sub>2</sub>, para combustible 0,045 Tonelada de CO<sub>2</sub> y consumo de papel se dejaría de talar 0.03 árboles.

Alva (2018), Tingo María, realizó la investigación: La Ecoeficiencia y la Educación Ambiental en las Instituciones Educativas de la Ciudad de Tingo María, 2017; la cual tuvo como objetivo principal precisar la relación que existe entre la ecoeficiencia y la educación ambiental en los estudiantes de las instituciones educativas ubicadas en la ciudad de Tingo María, capital del distrito de Rupa Rupa, de la provincia de Leoncio Prado en Huánuco, 2017; y sus principales conclusiones son, **1.-** Existe influencia significativa entre la ecoeficiencia con la sostenibilidad ambiental en los estudiantes de las instituciones educativas ubicadas en la ciudad de Tingo María, capital del distrito de Rupa Rupa, de la provincia de Leoncio Prado en Huánuco, 2017. ( $p < 0,05$ , Rho de Spearman = 0,372 correlación baja), **2.-** Existe influencia significativa entre la ecoeficiencia con el desarrollo de conductas ambientales en los estudiantes de las instituciones educativas ubicadas en

la ciudad de Tingo María, capital del distrito de Rupa Rupa, de la provincia de Leoncio Prado en Huánuco, 2017. ( $< 0,05$ , Rho de spearman = 0,720 correlación media).

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Ecoeficiencia**

La ecoeficiencia es una estrategia que permite mejorar la performance ambiental de las empresas e instituciones y al mismo tiempo generar significativos ahorros económicos. (MINAM, 2012)

La ecoeficiencia comprende aquellas acciones mediante las cuales se suministra bienes y servicios, considerando la protección del ambiente como una variable sustancial. Por ello, permite satisfacer las necesidades humanas y proporcionar calidad de vida, mientras se logra reducir los impactos ambientales, como consecuencia del uso cada vez más eficiente de los recursos y la energía. (MINAM, 2016)

La ecoeficiencia es la ciencia que combina los principios de la ecología con la economía para generar alternativas de uso eficiente de las materias primas e insumos; así como para optimizar los procesos productivos y la provisión de servicios. La ecoeficiencia se aplica a las municipalidades, industrias, empresas de servicios y oficinas administrativas del sector público y privado. (MINAM, 2012)

### **2.2.2. Institución Educativa Ecoeficiente**

Son espacios donde toda la comunidad educativa está comprometida en la mejora ambiental de su entorno, reduciendo sus impactos negativos y desarrollando competencias para promover buenas prácticas ambientales con ecoeficiencia, generando emprendimientos para una mejor calidad de vida y un adecuado desarrollo sostenible en el Perú. (MINAM, 2012)

### **2.2.3. Educación en Ecoeficiencia**

La educación en ecoeficiencia se plantea como una estrategia de cambio de cultura para reforzar los procesos de la educación ambiental en el marco de desarrollo sostenible. (MINEDU, s.f.)

La Educación en Ecoeficiencia, es fundamental para lograr objetivos de Sostenibilidad ambiental, para lo cual debe involucrarse a la institución en su conjunto desarrollando identidades colectivas mediante el establecimiento de compromisos vale decir tanto en la educación básica regular como la universitaria. Educación en ecoeficiencia contiene un conjunto de sugerencias que tiene por finalidad promover o fortalecer el desarrollo de acciones de educación ambiental en la educación básica, como aporte a una educación de calidad. (Lloclla Gonzales & Arbulú López, 2014)

### **2.2.4. Beneficios de ser una Institución Educativa Ecoeficiente**

La Ecoeficiencia permite hacer un uso eficiente de los recursos y con ello beneficia al cuidado del ambiente, a la reducción del impacto del cambio climático, a un significativo ahorro de dinero, a la mejora de la calidad del servicio, a la competitividad y a la mejora continua. (MINAM, 2012)

Según (MINAM) los beneficios son:

- La comunidad educativa adquiere conciencia y cultura ambiental que se reflejan en comportamientos, actitudes y prácticas que promueven la ecoeficiencia y por ende el desarrollo sostenible, traducido en mejora de la calidad ambiental y de vida.
- Se forman ciudadanos que conocen y practican sus derechos y responsabilidades socio-ambientales con plena coherencia.
- Se fomenta la participación activa de la comunidad educativa en acciones específicas que reducen los impactos ambientales dentro de su institución educativa y alrededor de ella.



- Se desarrolla la capacidad de investigación y la búsqueda de soluciones creativas a los impactos ambientales y en el aprovechamiento sostenible de la oferta ambiental de la institución educativa y su entorno, a través de la innovación científica y tecnológica ecoeficiente.

#### **2.2.5. Plan de Ecoeficiencia**

Documento que contiene el conjunto de medidas cuya viabilidad fue identificada en el diagnóstico de ecoeficiencia, incluyendo las innovaciones tecnológicas y organizacionales para prestar un mejor servicio público. (MINAM, 2016)

El Plan de Ecoeficiencia permite establecer medidas de Ecoeficiencia dentro de una institución pública y buscan ante todo minimizar y prevenir la contaminación ambiental haciendo lo más eficiente posible el uso de los materiales e insumos que necesitamos para nuestras labores en la oficina. (MINAM, 2012)

#### **2.2.6. Objetivo de Diagnóstico de Ecoeficiencia**

El diagnóstico de ecoeficiencia permite identificar cuál es la situación actual dentro de una institución pública. Su desarrollo es de vital importancia, pues en base a este documento se podrán determinar las medidas de Ecoeficiencia a ser implementadas en la institución. (MINAM, 2016)

Según (MINAM, 2016), su objetivo es; identificar la situación actual de consumo de los recursos utilizados, que pueden ser sujetos a optimización, mediante la aplicación de medidas de ecoeficiencia que tienen como efecto el ahorro en el gasto público. (MINAM, 2016)

En esta sección se debe elaborar las líneas base de papel y materiales conexos (útiles de oficina), energía eléctrica, agua, puntualizando los consumos y gastos mensuales. (MINAM, 2016)

### **2.2.7. Medidas de Ecoeficiencia**

Son acciones que permiten la mejora continua del servicio, mediante el uso de menores recursos, así como la generación de menos impactos negativos en el ambiente. El resultado de la implementación de las medidas se refleja en los indicadores de desempeño, de economía de recursos y de minimización de residuos e impactos ambientales, y se traducen en un ahorro económico. (MINAM, 15 de Mayo de 2009)

## **2.3. Definiciones Conceptuales**

**Ecoeficiencia:** Suministrar bienes y servicios a precios competitivos que satisfagan las necesidades humanas y proporcionen calidad de vida, mientras se reducen progresivamente los impactos ambientales y se hace más eficiente el consumo de recursos. (MINAM, 2016)

**Medidas de Ecoeficiencia:** Las Medidas de Ecoeficiencia son acciones que permiten la mejora continua del servicio, mediante el uso de menores recursos, así como la generación de menos impactos negativos en el ambiente. (MINAM, 15 de Mayo de 2009)

**Plan de Ecoeficiencia:** El Plan de Ecoeficiencia se define como aquel documento que contiene el conjunto de medidas de ecoeficiencia identificadas como viables en el diagnóstico de oportunidades. (MINAM, 2016)

**Recursos:** Elementos que pueden utilizarse como medios a efectos de alcanzar un fin determinado (Definición, s.f.) en nuestro caso consideraremos como recursos: el agua, la energía eléctrica y útiles de oficina.

**Línea Base:** Es un conjunto de indicadores seleccionados para el seguimiento y evaluación sistemática del plan de ecoeficiencia, con el

que se puede conocer la situación inicial de la institución educativa antes de la aplicación del plan de ecoeficiencia, que luego sirve de comparativo para identificar los avances o retrocesos de la aplicación del plan. (Uquillas)

**Consumo de Energía Eléctrica:** Es la facturación del consumo de energía activa del período facturado. (MINAM, 2012)

**Consumo de Agua:** Esta información se encuentra disponible en el recibo de agua, que mensualmente proporciona la empresa proveedora del servicio de agua potable y alcantarillado. (MINAM, 2009)

**Útiles de Oficina:** Asignaciones destinadas a la adquisición de materiales y artículos diversos, propios para el uso de las oficinas, tales como: papelería en general, útiles de escritorio. (Gobierno del Estado de Chiapas, 2011)

**Comunidad Educativa:** La comunidad educativa está conformada por estudiantes, padres de familia, profesores, directivos, administrativos, ex alumnos y miembros de la comunidad local. (MINEDU, 2003)

**Rentabilidad Económica:** Mide el grado de eficiencia de la empresa en el uso de sus recursos económicos o activos para la obtención de beneficios. (Plataforma E-ducative Aragonesa, 2016)

**Sostenibilidad Económica:** Satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social. (Oxfam Intermón, s.f.)

## **2.4. Hipótesis**

### **Hipótesis General**

**Ha** La propuesta del plan de ecoeficiencia permitirá el uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) de la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.

**Ho** La propuesta del plan de ecoeficiencia no permitirá el uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) de la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.

### **Hipótesis Específicos**

**Ha1** El diagnóstico de ecoeficiencia permitirá analizar la situación actual del consumo de energía eléctrica en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.

**Ho1** El diagnóstico de ecoeficiencia no permitirá analizar la situación actual del consumo de energía eléctrica en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.

**Ha2** El diagnóstico de ecoeficiencia permitirá analizar la situación actual del consumo de agua en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.

**Ho2** El diagnóstico de ecoeficiencia no permitirá analizar la situación actual del consumo de agua en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.

**Ha3** El diagnóstico de ecoeficiencia permitirá analizar la situación actual del consumo de útiles de oficina en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.

**Ho3** El diagnóstico de ecoeficiencia no permitirá analizar la situación actual del consumo de útiles de oficina en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.

**Ha4** El Plan de Ecoeficiencia contribuye a que la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco sea una institución educativa ecoeficiente.

**Ho4** El Plan de Ecoeficiencia no contribuye a que la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco sea una institución educativa ecoeficiente.

## **2.5. Variables**

### **2.5.1. Variable Dependiente**

Uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina).

### **2.5.2. Variable Independiente**

Plan de Ecoeficiencia

## . Operacionalización de variables

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:** “Propuesta del Plan de Ecoeficiencia para el Uso Eficiente de los Recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) en la Institución Educativa “Isaac Newton”, Huánuco Enero – Marzo 2019”

**TESISTA:** Remicio Berrospi, Katherin Nicolle

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Vd: Uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y papel)	La ecoeficiencia permite el uso eficiente de los recursos, el cual no solo genera un ahorro significativo de presupuesto, sino que también repercute en: el cuidado del ambiente; la adaptación al cambio climático; la mejora de la calidad del servicio; y, la competitividad institucional. (MINAM, 2016)	El uso eficiente del agua puede tener beneficios significativos para el medio ambiente, la salud pública y la economía por medio de ayudar a mejorar la calidad del agua, mantener los ecosistemas acuáticos y proteger las fuentes de agua potable. (EPA, 2017) La eficiencia energética se puede definir como el logro de un cierto nivel de producción, con una calidad deseada, usando menos energía, y con la menor afectación ambiental posible. (Hall, 2010) A la hora de adquirir material de oficina, habrá que ajustarse a las necesidades reales y no realizar compras innecesarias. Esto es muy frecuente pues no se le presta atención al consumo de estos productos por ser más baratos y de muy fácil adquisición. Por otra parte, un buen uso y cuidado de este material puede evitar su despilfarro y alargar su vida útil, al mismo tiempo que se generan ahorros económicos. (UGR-Empresa, 2010)	Uso eficiente de recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina (papel y tóner de impresora))	Reducción del consumo de energía eléctrica/ persona/mes	Kw h de energía eléctrica ahorrado/ total de miembros de la comunidad educativa / mes
				Reducción del consumo de agua/persona/mes	M <sup>3</sup> de agua ahorrada/total de miembros de la comunidad educativa/mes
				Reducción del consumo de papel/persona/mes	Kg de papel bond A4 ahorrada / total de miembros de la comunidad educativa/mes
				Reducción de uso de tóner de impresora /persona/mes	Unidades de cartuchos de tóner de impresora / total de miembros de la comunidad educativa/mes
Vi: Plan de Ecoeficiencia	Documento que contiene el conjunto de medidas de ecoeficiencia cuya viabilidad fue identificada en el diagnóstico de ecoeficiencia. (MINAM, 2016)	Para la elaboración del Plan de Ecoeficiencia se debe antes elaborar el Diagnóstico de Ecoeficiencia, el cual permite identificar cuál es la situación actual de la institución educativa, para ello se debe elaborar las líneas base de útiles de oficina, energía eléctrica y agua, puntualizando los consumos reales y gastos mensuales, pues en base a este documento se podrán determinar las medidas de Ecoeficiencia a ser implementadas en la institución. (MINAM, 2016)	Consumo real general de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina).	Consumo de energía eléctrica/persona/mes	Kw h de energía eléctrica consumido/ total de miembros de la comunidad educativa / mes
				Consumo de agua/persona/mes	M <sup>3</sup> de agua consumida/ total de miembros de la comunidad educativa / mes
				Consumo de papel y útiles conexos/persona/mes	Kg de papel bond A4 consumido / total de miembros de la comunidad educativa / mes
					Unidad de cartuchos de tóner de impresora consumido / total de miembros de la comunidad educativa / mes

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo de Investigación

Según la intervención del investigador, fue **observacional**, es decir no existe intervención del investigador. Según la planificación de la toma de datos, fue **prospectivo**, es decir los datos son de fuentes primarias. Según el número de mediciones de la variable de estudio, fue **longitudinal**, se mide en más de dos ocasiones. (Supo, 2014)

##### 3.1.1. Enfoque

El enfoque de la investigación fue **tipo mixto**, es decir combina los enfoques cuantitativo y cualitativo en un mismo estudio. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014). Debido a que se aplicaron técnicas de observación y encuestas para identificar el inadecuado manejo de recursos; así mismo se utilizó la estadística para evaluar datos numéricos del consumo de recursos (agua, energía eléctrica y útiles de oficina), y usando estos datos elaborar el Diagnóstico de Ecoeficiencia y el Plan de Ecoeficiencia, usando la Guía de Ecoeficiencia 2016 – MINAM.

##### 3.1.2. Alcance o nivel

El nivel de la investigación fue de **tipo descriptivo - correlacional**; según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), fue descriptivo ya que se buscó especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Y a la vez de tipo correlacional ya que este tipo de estudio tiene como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables. En contraste con la presente investigación, se llevó a cabo un monitoreo entre los meses de enero y marzo del 2019, para identificar el manejo

de los recursos por parte de la comunidad educativa, teniendo en cuenta que la población actual de la comunidad educativa es de 687 miembros, a partir de esto se realizó una descripción; además se realizó una línea base para conocer el consumo real de los recursos para esto se recopiló información de los recibos de agua, energía eléctrica y útiles de oficina, de un año entre los meses de enero a diciembre del 2018; así encontrar la relación entre el manejo eficiente de los recursos y consumo de los recursos; comparando el consumo real y el consumo con medidas de ecoeficiencia.

### 3.1.3. Diseño

El presente trabajo de investigación fue de diseño ***no experimental – longitudinal*** según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), se recolectaron datos a través del tiempo en periodos específicos, para hacer inferencias respecto al cambio, En contraste con la presente investigación, se realizó un monitoreo de 3 meses y una línea base de 12 meses para analizar el consumo de recursos.

### 3.2. Población y muestra

Para el presente estudio, la **población** fue la INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA “ISAAC NEWTON” del distrito de Huánuco, la cual se encuentra representada por las siguientes coordenadas UTM:

Tabla 2. *Perímetro de la I.E.P. "Isaac Newton"*

VERTICE	LADO	DIST.	ESTE	NORTE
P1	P1-P2	11.80	364240.80	8902462.20
P2	P2-P3	17.10	364233.80	8902452.70
P3	P3-P4	6.30	364247.60	8902442.60
P4	P4-P5	39.75	364244.20	8902437.30
P5	P5-P6	20.36	364276.90	8902414.70
P6	P6-P1	56.28	364288.10	8902431.70

Fuente: Plano Perimétrico de la zona de estudio (Anexo 3)

- **Instalaciones Generales de la Infraestructura**

Tabla 3 *Instalaciones de la I.E.P. "Isaac Newton"*

PISO	AMBIENTE / ÁREA	CANTIDAD
1er piso	Sala de espera	1
	Departamento Psicológico	2
	Secretaría	1
	Dirección	1
	Gerencia	1
	Secretaría Técnica	1
	Coordinación Académica	1
	Servicios Higiénicos	6
	Aula	9
	Sala de cómputo	1
	Cafetín	1
	Gimnasia	1
	Patio	1
	Laboratorio de ciencias	1
	Almacén	1
2do piso	Servicios Higiénicos	4
	Aula	13
	Sala de Música	1
	Sala de Pintura	1
3er piso	Auditorio	1
	Aula	4

Fuente: I.E.P. "Isaac Newton"

- **Comunidad Educativa**

Está constituido por diferentes áreas: Promotoría, Administración, Dirección general, Coordinador Académico y Alumnos.



- Organigrama de I.E.P. "ISAAC NEWTON"

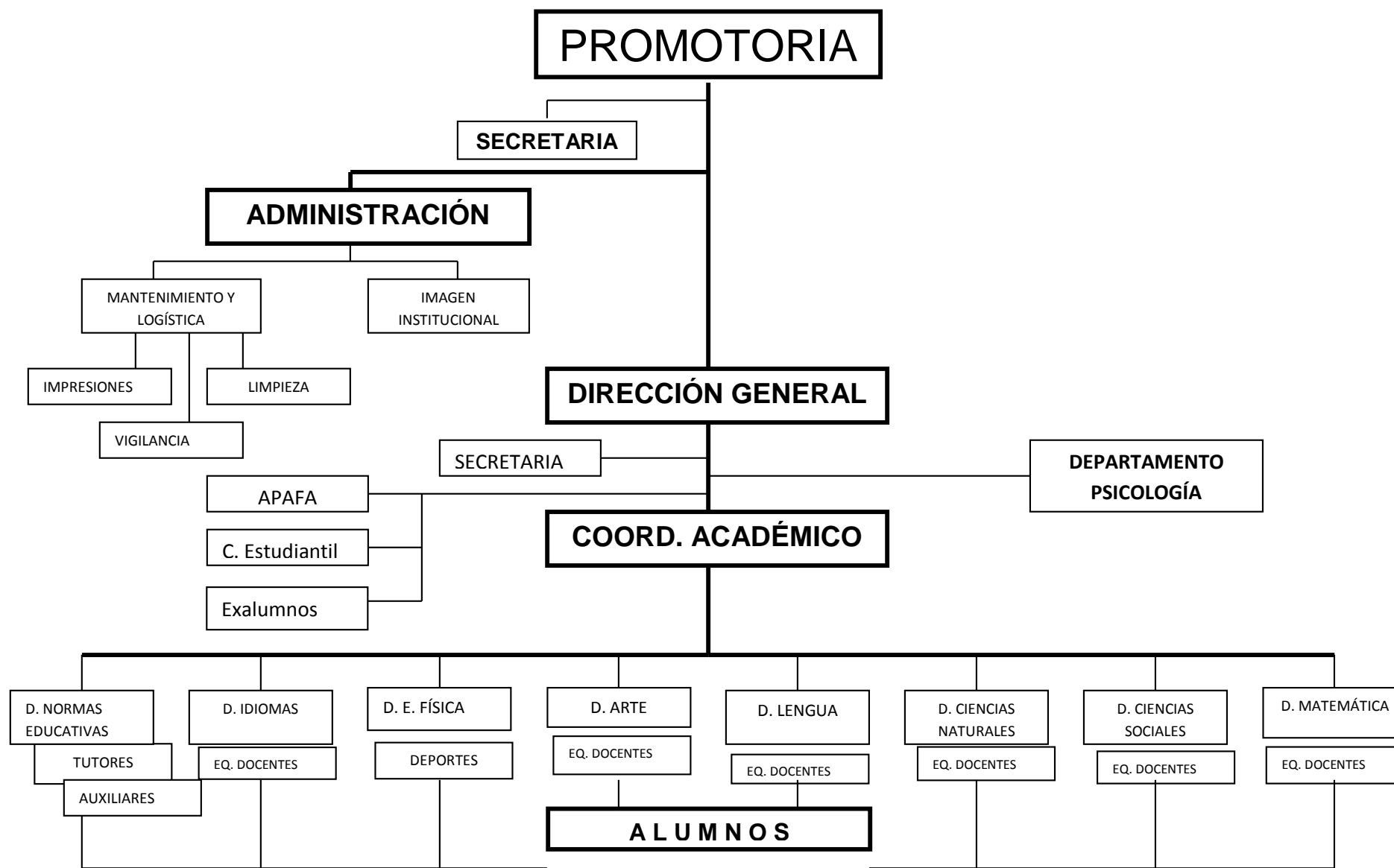


Figura 1 Organigrama de la I.E.P. "Isaac Newton"

En el presente estudio de investigación la **muestra**, se obtuvo mediante la metodología de un estudio aleatorio simple. Se utilizó la fórmula para determinar el tamaño de la muestra.

$$n = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + (Z^2 \times p \times q)}$$

Tabla 4. Tamaño muestral para la población de la I.E.P. "Isaac Newton"

Tamaño del universo	N	687
Error de estimación máximo aceptado	E	0.05
Nivel de confianza	Z	1.96
Porcentaje de la población que tiene el atributo deseado	P	0.95
Porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado	q = 1-p	0.05
<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>N</b>	<b>66.07 = 66</b>

Para el desarrollo de la investigación se realizó encuestas al azar a 66 miembros de la comunidad educativa, las cuales sirvieron para identificar las oportunidades de mejora y así poder establecer las medidas de ecoeficiencia.

### 3.3. Técnicas e instrumento de recolección de datos

En la presente investigación se utilizó las siguientes técnicas e instrumentos de datos:

- **Para la recolección de datos**

Se realizó mediante dos fuentes:

- **Primaria:**

La información se obtuvo por contacto directo con la población en estudio, por medio de observación, encuestas, etc.

- **Tipo de Investigación:**

De Campo

- **Técnicas**

- **Observación:** Se realizó un monitoreo durante los meses de enero a marzo en la I.E.P. “Isaac Newton” de Huánuco, para observar el uso de recursos por parte de la comunidad educativa.

- **Instrumentos utilizados:** Cámara fotográfica, con la cual se fotografió las instalaciones de la institución educativa, las cuales sirven como evidencia durante el desarrollo de la presente investigación.

- **Secundaria:**

La información se obtuvo desde documentos impresos, audiovisuales y/o electrónicos, leyes, etc.

- **Tipo de Investigación:**

Documental

- **Técnicas**

- Se solicitó por escrito al Director, la autorización para el desarrollo de la investigación.

- Se recopiló datos del consumo de energía eléctrica, agua y útiles de oficina (papel y tóner de impresora) a través de la revisión de los recibos mensuales de los recursos mediante el área de Administración.

### 3.4. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Se consideró para la presente investigación, la siguiente técnica de procesamiento y presentación de datos:

Se contempló el uso del software estadístico Excel 2016, y se emplearon los formatos de la Guía de Ecoeficiencia para instituciones del sector público 2016.

- **Energía Eléctrica:**

*Tabla 5. Formato de Registro de Consumo de Energía*

Mes	N° colaboradores	de	Costo (S/)	Total (kWh)	KWh colaborador	/	(S/) colaborador	/
-----	---------------------	----	---------------	----------------	--------------------	---	---------------------	---

Fuente: MINAM (2016)

Tabla 6. *Reporte de Consumo de Energía*

N°	Indicador
1	Consumo anual de energía eléctrica activa (kWh)
2	Costo anual de energía eléctrica activa (S/)
3	Consumo promedio mensual de energía eléctrica activa (kWh)
4	Costo promedio mensual (S/)
5	Número de colaboradores
6	Indicador de desempeño: consumo de energía eléctrica activa anual (kWh)/colaborador/año
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de energía eléctrica anual (S/)/colaborador/año
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de energía eléctrica mensual (kWh)/colaborador/año
9	Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de energía eléctrica mensual (S/)/colaborador/mes

Fuente: MINAM (2016)

Tabla 7. *Formato de inventario y consumo de energía de equipos ofimáticos*

Descripción del equipo	Área	Número de equipos	Potencia (Kw) <sup>14</sup>	Operación (Horas/día)	Consumo de energía total (kWh)	Observaciones
------------------------	------	-------------------	-----------------------------	-----------------------	--------------------------------	---------------

Fuente: MINAM (2016)

Tabla 8. *Formato de Inventario y consumo de energía de equipos de iluminación*

Piso	Área	Descripción de luminarias	N° de luminarias	Potencia (Kw) <sup>14</sup>	Operación (Horas/día)	Consumo de Energía total
------	------	---------------------------	------------------	-----------------------------	-----------------------	--------------------------

Fuente: MINAM (2016)

- Agua:

Tabla 9. *Formato de Registro de Consumo de agua*

N° de suministro						
Mes	N° de colaboradores	Costo(S/)	Consumo total (m <sup>3</sup> )	M <sup>3</sup> colaborador	/ (S/)	/ colaborador

Fuente: MINAM (2016)

Tabla 10. *Reporte de Consumo de agua*

N°	Indicador
1	Consumo anual de agua (m <sup>3</sup> )
2	Costo anual de agua (S/)
3	Consumo promedio mensual de agua (m <sup>3</sup> )
4	Costo promedio mensual (S/)
5	Número de colaboradores
6	Indicador de desempeño: consumo de agua anual (m <sup>3</sup> )/colaborador/año
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de agua (S/)/colaborador/año
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de agua mensual (m <sup>3</sup> )/colaborador/año
9	Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de agua (S/)/colaborador/mes

Fuente: MINAM (2016)

Tabla 11. *Inventario de equipos de consumo de agua*

Área	CANTIDAD / CARACTERÍSTICAS		
	Inodoro	Urinario	Lavamano / Grifo
Servicios Higiénicos	Mujeres		
	Varones		

Fuente: MINAM (2016)

Tabla 12. *Inventario de equipos de consumo de agua*

Área	CANTIDAD / CARACTERÍSTICAS	
	Lavamano / Grifo	Otros Equipos

Fuente: MINAM (2016)

- Útiles de oficina
  - Papel

Tabla 13. *Formato de Registro de Consumo de papel*

Mes	N° de colaboradores	Tipo de Papel		
		Kg	Precio S/	Kg/N de miembros de la comunidad educativa
				s./N de miembros de la comunidad educativa

Fuente: MINAM (2016)

Tabla 14. *Reporte de Consumo de papel*

N°	Indicador
1	Consumo anual de papel (kg)
2	Costo anual de papel (S/)
3	Consumo promedio mensual de papel (kg)
4	Costo promedio mensual de papel (S/)
5	Número de colaboradores
6	Indicador de desempeño: consumo de papel (kg/colaborador/año)
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de papel (S/)/colaborador/año
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de papel (kg/colaborador/mes)
9	Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de papel (S/)/colaborador/mes

Fuente: MINAM (2016)

- Tóner de impresora

Tabla 15. *Formato de Registro de Consumo de tóner de impresora*

Tóner de impresora					
Mes	N° de colaboradores	Unidad	Precio S/	Und/N de miembros de la comunidad educativa	s/./N de miembros de la comunidad educativa

Fuente: MINAM (2016)

Tabla 16. *Reporte de Consumo de tóner de impresora*

N°	Indicador
1	Consumo anual de tóner (unidad)
2	Costo anual de tóner (S/)
3	Consumo promedio mensual de tóner (unidad)
4	Costo promedio mensual de tóner (S/)
5	Número de colaboradores
6	Indicador de desempeño: consumo de tóner: (unidades/colaborador/año)
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de tóner (S/)/colaborador/año
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de tóner (unidad/colaborador/mes)
9	Indicador de desempeño: costo de consumo de tóner (S//colaborador/mes)

Fuente: MINAM (2016)

Tabla 17. Encuesta para identificar prácticas no Ecoeficientes

N°	Pregunta	SI	NO
<b>ENERGÍA ELÉCTRICA</b>			
<b>Equipos Eléctricos</b>			
1	¿Apaga los equipos al salir de un ambiente que no será utilizado?		
2	¿Apaga las computadoras, impresoras y fotocopadoras al retirarse del trabajo durante el refrigerio?		
3	¿Se calienta agua en hervidores eléctricos?		
4	¿Se regula la temperatura de la refrigeradora del cafetín de acuerdo a las estaciones del año?		
5	¿Se apaga la fuente de energía eléctrica al momento de retirarse del ambiente ocupado?		
6	¿Desconecta los equipos eléctricos al dejar de utilizarlos?		
<b>Iluminación</b>			
7	¿Apaga las luminarias al salir de un ambiente que no será utilizado?		
8	¿Enciende las luminarias en las mañanas?		
9	¿Prefiere la luz natural?		
10	¿Se limpia de manera periódica las luminarias y con ello se mejora la calidad de iluminación?		
11	¿Ha recibido capacitación en uso eficiente de energía eléctrica?		
<b>AGUA</b>			
12	Cada vez que va a los servicios o lugares con grifos de agua, ¿encuentra que los inodoros o grifos están mal cerrados y corre el agua?		
13	¿Observa que los inodoros y/o grifos gotean?		
14	¿Los grifos de agua son tradicionales, es decir, giran completamente para proporcionar agua?		
15	¿Mantiene el grifo cerrado mientras se lava?		
16	¿Cuándo un grifo gotea por avería ¿es reparado rápidamente?		
17	¿Ha recibido capacitación en uso eficiente de agua?		
<b>ÚTILES DE OFICINA</b>			
<b>Papel</b>			
18	¿Realizas prácticas de reúso de hojas bond?		
19	¿Utilizas los medios virtuales para la presentación de trabajos?		
20	¿Presentas tus trabajos en físico (uso de papel bond)?		
<b>Tóner de impresora</b>			
21	¿Imprime en su I.E.P.?		
22	En caso imprima en la I.E.P. ¿Antes de imprimir revisa que el documento este bien redactado?		
23	¿Prefiere imprimir que escribir?		

Fuente: MINAM (2016)

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Procesamiento de Datos

##### 4.1.1. *Energía eléctrica*

##### 4.1.1.1. Consumo real de energía

La Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco, cuenta con el servicio de energía, la tarifa es simple medición de energía activa, que es distribuida por la Empresa (ELECTROCENTRO). El recibo de luz provee información del consumo de todas las áreas de la institución.

En la I.E.P. “Isaac Newton” de Huánuco, la energía es ocupada principalmente para la iluminación de las aulas y áreas principales, el funcionamiento de equipos ofimáticos (equipos de cómputo, impresora, fotocopadoras, etc.) y también electrodomésticos del cafetín.

Para cuantificar el consumo de energía, se emplearon las copias de los recibos de luz del periodo de un año (2018), la potencia contratada fue de BT5B – No residencial.

Tabla 18. Consumo de energía eléctrica real

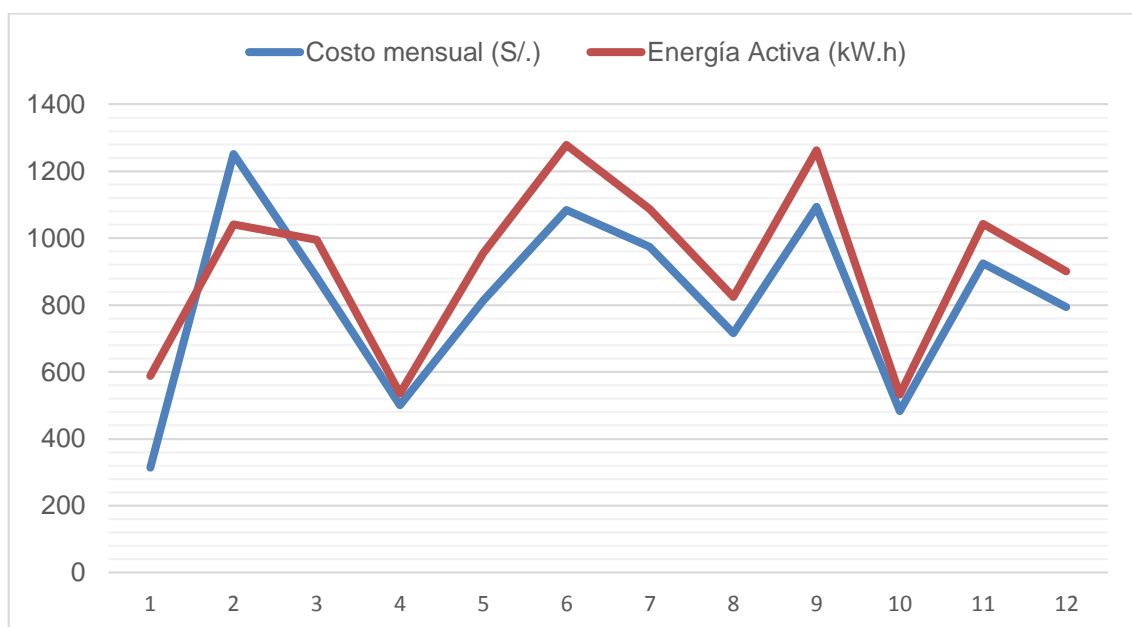
Tipo de tarifa: BT5B – No Residencial					
Mes	N° de colaboradores	Costo (S/)	Total (kWh)	KWh / colaborador	(S/) / colaborador
Ene-18	356	313.9	588	1.65	0.88
Feb-18	356	1251.1	1041	2.92	3.51
Mar-18	631	882.8	995	1.58	1.40
Abr-18	631	501.2	536	0.85	0.79
May-18	631	813.9	955	1.51	1.29
Jun-18	631	1084.5	1279	2.03	1.72
Jul-18	631	974	1088	1.72	1.54



Ago-18	631	715.9	824	1.31	1.13
Set-18	631	1093.1	1263	2.00	1.73
Oct-18	631	483.8	533	0.84	0.77
Nov-18	631	925	1042	1.65	1.47
Dic-18	631	793.8	901	1.43	1.26
<b>Total</b>	<b>7022</b>	<b>9833</b>	<b>11045</b>	<b>19.50</b>	<b>17.50</b>
<b>Promedio</b>	<b>585.17</b>	<b>819.42</b>	<b>920.42</b>	<b>1.62</b>	<b>1.46</b>

Fuentes: Recibos de luz (ELECTROCENTRO)

Gráfico 1. Consumo de energía real



Fuentes: Recibos de luz (ELECTROCENTRO)

El consumo de entre los meses de enero 2018 a diciembre 2018 fue de 11045 kW.h con un costo de S/. 9833.00 soles, siendo el mes de junio del 2018 el que presenta el mayor consumo del año de estudio, con un total de 1279 kW.h con un costo de S/. 1084.50 soles; y el mes de octubre del 2018 el que presenta el menor consumo del año de estudio, con un total de 533 kW.h con un costo de S/. 483.80 soles.

Tabla 19. Reporte del consumo real de energía

N°	Indicador	
1	Consumo anual de energía eléctrica activa (kW.h)	11045
2	Costo anual de energía eléctrica activa (S/)	9,833.00

3	Consumo promedio mensual de energía eléctrica activa (kW.h)	920.42
4	Costo promedio mensual (S/)	819.42
5	Número de colaboradores	585
6	Indicador de desempeño: consumo de energía eléctrica activa anual (kW.h)/colaborador/año	18.87
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de energía eléctrica anual (S/)/colaborador/año	16.80
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de energía eléctrica mensual (kW.h)/colaborador/mes	1.57
9	Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de energía eléctrica mensual (S/)/colaborador/mes	1.40

Fuentes: Recibos de luz (ELECTROCENTRO)

Durante el año de estudio se tuvo que el consumo anual promedio de energía fue de 920.42 kW.h con un costo de S/. 819.42 soles, teniendo un promedio de 585 miembros de la comunidad educativa de la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, y cada uno consume al año 18.87 kW.h, es decir que por cada miembro de la comunidad educativa se paga un total de S/. 16.80 soles. El promedio mensual que consume cada persona es de 1.57 kW.h/persona/mes, con un costo de S/. 1.40 soles.

#### 4.1.1.2. Consumo de energía con Plan de Ecoeficiencia

Para analizar el consumo de energía, los datos se obtuvieron del plan de ecoeficiencia propuesto. El cual optimiza S/. 2,789.60.

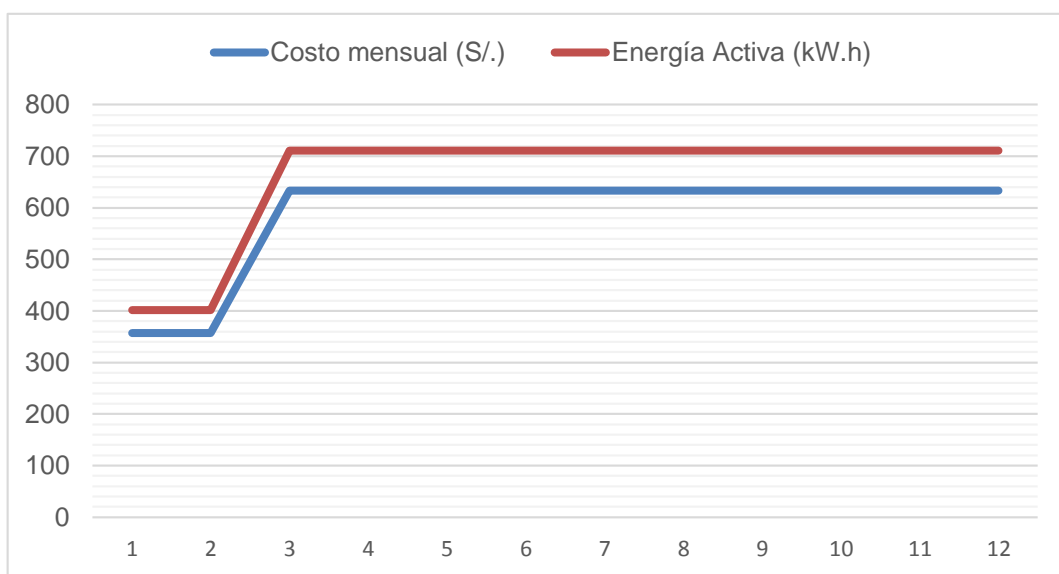
Tabla 20. Consumo de energía eléctrica con medidas de ecoeficiencia

<b>Tipo de tarifa: BT5B – No Residencial</b>					
Mes	N° de colaboradores (N)	Costo (S/) (P)	Total (kWh) (A+B)	KWh / colaborador (A+B) / N	(S/) / colaborador (P) / N
Ene-18	356	357.08	401.1	1.13	1.00
Feb-18	356	357.08	401.1	1.13	1.00
Mar-18	631	632.92	710.93	1.13	1.00
Abr-18	631	632.92	710.93	1.13	1.00

May-18	631	632.92	710.93	1.13	1.00
Jun-18	631	632.92	710.93	1.13	1.00
Jul-18	631	632.92	710.93	1.13	1.00
Ago-18	631	632.92	710.93	1.13	1.00
Set-18	631	632.92	710.93	1.13	1.00
Oct-18	631	632.92	710.93	1.13	1.00
Nov-18	631	632.92	710.93	1.13	1.00
Dic-18	631	632.92	710.93	1.13	1.00
<b>Total</b>	<b>7022</b>	<b>7043.36</b>	<b>7911.5</b>	<b>13.52</b>	<b>12.04</b>
<b>Promedio</b>	<b>585</b>	<b>586.95</b>	<b>659.29</b>	<b>1.13</b>	<b>1.00</b>

Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)

Gráfico 2. Consumo de energía con medidas de ecoeficiencia



Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)

Tabla 21. Medidas de ecoeficiencia para el consumo de energía

ENERGÍA ELÉCTRICA	
Medida de Ecoeficiencia	Ahorro Anual
Se debe apagar la impresora o activar el modo de ahorro de energía cuando no se haga uso de la misma en noche y fines de semana; una impresora normal puede consumir cerca de 442 vatios por hora, mientras que en modo de energía se reduce a 45 vatios.	S/. 2789.60

Programar los equipos para que cuando no se estén usando después de un cierto tiempo se apague de forma automática.
Dependiendo del momento del día es necesario bajar el brillo de las pantallas que son las responsables de la mayoría del consumo (el modo de ahorro de energía permite consumos hasta 37% menos de energía en los equipos).
Optimización de las horas de funcionamiento de oficinas con luz natural.
Cambiar los fluorescentes de 36W y 32W de los salones por fluorescentes leds que brinden mejor iluminación garantizando el menor consumo de energía.
Cambiar los fluorescentes de 36W y 32W en los pasadizos por fluorescentes LED.
Apagar los equipos eléctricos y electrónicos cuando se hace uso de la hora de refrigerio y cuando se acuda a reuniones de trabajo.
Optimizar el uso adecuado de los ventiladores.
Se colocarán en lugares visibles, avisos sobre el adecuado uso de la energía eléctrica y los beneficios del ahorro de energía para la institución y para el planeta.
Sensibilizar e involucrar a la comunidad educativa sobre los efectos producidos por el mal uso del recurso energético.
Realizar la limpieza quincenal de las luminarias, ventanas y fluorescentes.
Revisar periódicamente los enchufes, conductores de energía, conexiones e instalaciones eléctricas y así evitar fallas eléctricas que generen un alto consumo del recurso energético.

Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)

Tabla 22. Reporte del consumo de energía con medidas de ecoeficiencia

N°	Indicador	
1	Consumo anual de energía eléctrica activa (kW.h)	7911.56
2	Costo anual de energía eléctrica activa (S/)	7043.4
3	Consumo promedio mensual de energía eléctrica activa (kW.h)	659.30
4	Costo promedio mensual (S/)	586.95
5	Número de colaboradores	585
6	Indicador de desempeño: consumo de energía eléctrica activa anual (kW.h)/colaborador/año	13.52

7	Indicador de desempeño: costo del consumo de energía eléctrica anual (S/)/colaborador/año	12.04
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de energía eléctrica mensual (kW.h)/colaborador/mes	1.13
9	Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de energía eléctrica mensual (S/)/colaborador/mes	1.00

Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)

Con el plan de ecoeficiencia el consumo anual sería de 7911.56 kW.h con un costo de S/. 7043.40 soles, el consumo de energía anual promedio sería de 659.30 kW.h con un costo de S/. 586.95 soles, teniendo un promedio de 585 miembros de la comunidad educativa, y cada uno consumiría al año 13.52 kW.h, es decir que por cada miembro de la comunidad educativa se pagaría un total de S/. 12.04 soles. El promedio mensual que consumiría cada persona sería de 1.13 kW.h/persona/mes, con un costo de S/. 1.00 soles.

#### **4.1.2. AGUA**

##### **4.1.2.1. Consumo real de agua**

La Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, cuenta con el servicio de agua potable, se encuentra dentro de la red pública que abastece la Empresa (SEDA-HUÁNUCO S.A.); la cual se muestra en el recibo de pago, el consumo mensual de todas las áreas de la institución.

En la I.E.P. Isaac Newton de Huánuco, el consumo principal de agua se da en los servicios higiénicos. Para cuantificar el consumo de agua, se emplearon los recibos de agua potable del periodo de un año (2018).

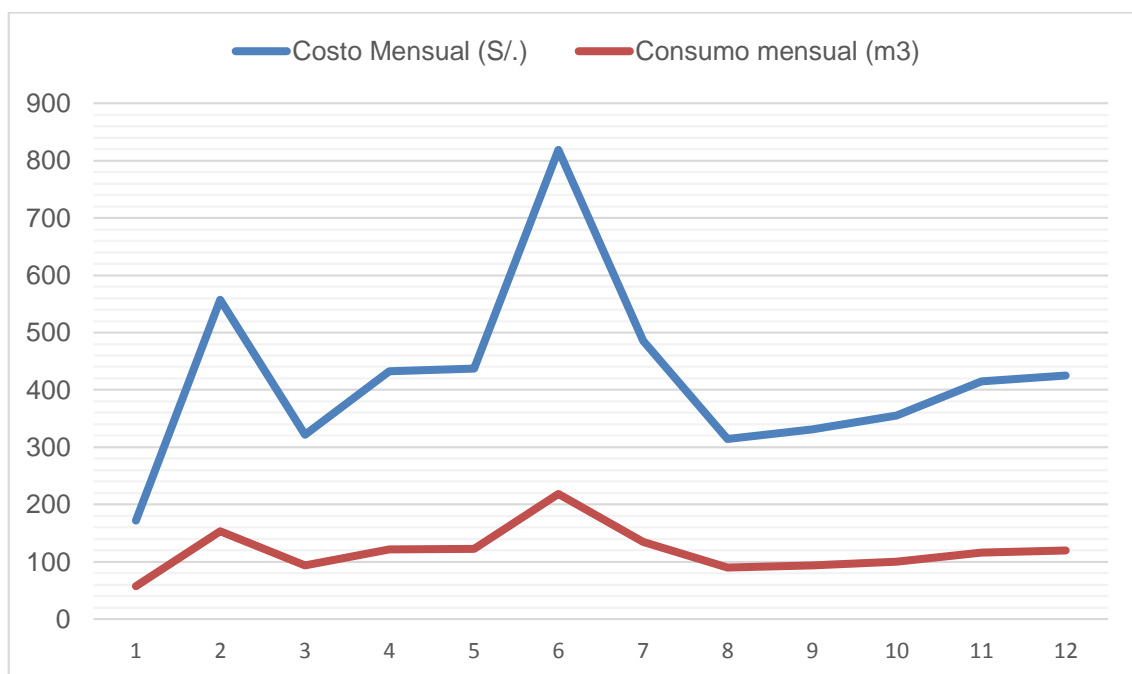
Tabla 23. Consumo de agua real

<b>N° de suministro: 1-1-1-110-1790</b>					
Mes	N° de colaboradores	Costo(S/)	Consumo total (m³)	M³ / colaborador	(S/) / colaborador
Ene-18	356	172	57	0.16	0.48

Feb-18	356	557.5	153	0.43	1.57
Mar-18	631	321.6	94	0.15	0.51
Abr-18	631	433	122	0.19	0.69
May-18	631	437	123	0.19	0.69
Jun-18	631	818.5	218	0.35	1.30
Jul-18	631	485.2	135	0.21	0.77
Ago-18	631	314.3	90	0.14	0.50
Set-18	631	330.9	94	0.15	0.52
Oct-18	631	355.7	100	0.16	0.56
Nov-18	631	415.3	116	0.18	0.66
Dic-18	631	425.5	120	0.19	0.67
<b>Total</b>	<b>7022</b>	<b>5066.5</b>	<b>1422</b>	<b>2.51</b>	<b>8.92</b>
<b>Promedio</b>	<b>585.17</b>	<b>422.21</b>	<b>118.50</b>	<b>0.21</b>	<b>0.74</b>

Fuente: Recibos de agua

Gráfico 3. Consumo de agua real



Fuente: Recibos de agua

El consumo de entre los meses de enero 2018 a diciembre 2018 fue de 1422 m3 con un costo de S/. 5066.50 soles, siendo el mes de junio del 2018 el que presenta el mayor consumo del año de estudio, con un

total de 218 m<sup>3</sup> con un costo de S/. 818.50 soles, y el mes de enero del 2018 el que presenta el menor consumo del año de estudio, con un total de 57 m<sup>3</sup> con un costo de S/. 172.00 soles.

Tabla 24. Reporte del consumo real

N°	Indicador	
1	Consumo anual de agua (m <sup>3</sup> )	1422
2	Costo anual de agua (S/)	5066.5
3	Consumo promedio mensual de agua (m <sup>3</sup> )	118.5
4	Costo promedio mensual (S/)	422.21
5	Número de colaboradores	585
6	Indicador de desempeño: consumo de agua anual (m <sup>3</sup> )/colaborador/año	2.43
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de agua (S/)/colaborador/año	8.66
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de agua mensual (m <sup>3</sup> )/colaborador/mes	0.20
9	Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de agua (S/)/colaborador/mes	0.72

Fuente: Recibos de agua

Durante el año de estudio se tuvo que el consumo anual promedio de agua fue de 118.5 m<sup>3</sup> con un costo de S/. 422.21 soles, teniendo un promedio de 585 miembros de la comunidad educativa de la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, y cada uno consume al año 2.43 m<sup>3</sup>, es decir que por cada miembro de la comunidad educativa se paga un total de S/. 8.66 soles. El promedio mensual que consume cada persona es de 0.20 m<sup>3</sup>/persona/mes, con un costo de S/. 0.72 soles.

#### 4.1.2.2. Consumo de agua con Plan de Ecoeficiencia

Para analizar el consumo de agua, los datos se obtuvieron del plan de ecoeficiencia propuesto. El cual optimiza S/. 2,937.50.

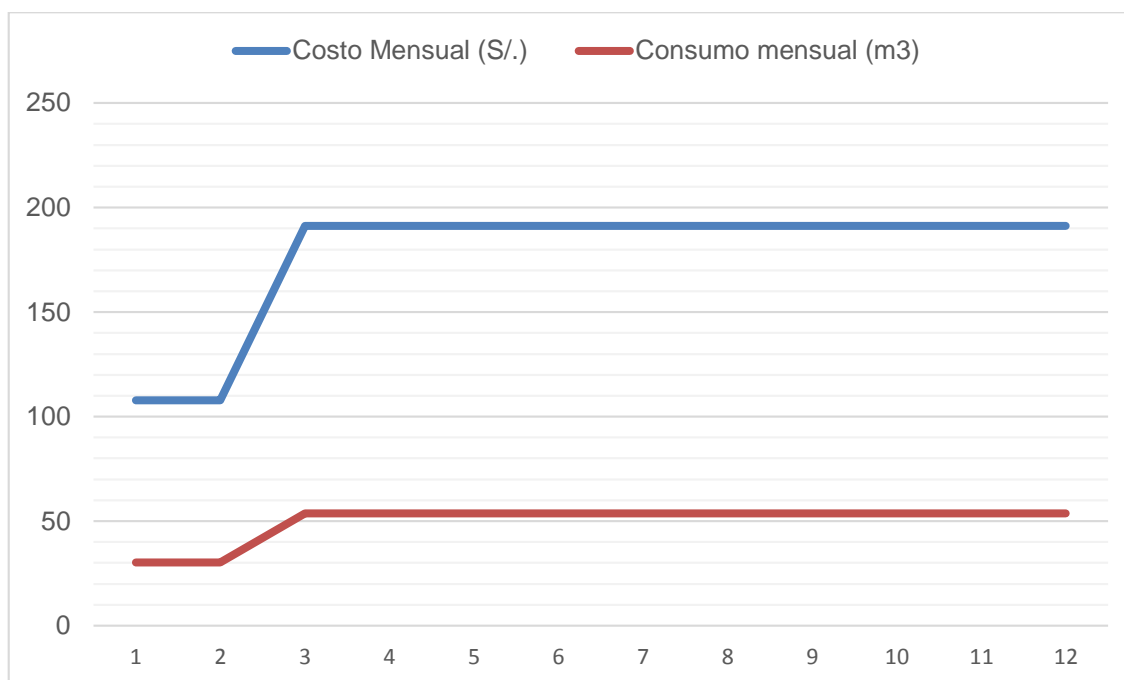
Tabla 25. Consumo de agua con medidas de ecoeficiencia

<b>N° de suministro: 1-1-1-110-1790</b>					
Mes	N° de colaboradores (N)	Costo(S/ (P)	Consumo total (m³) (C)	M³ / colaborador (C/N)	(S/) / colaborador (P/N)
Ene-18	356	107.94	30.30	0.09	0.30
Feb-18	356	107.94	30.30	0.09	0.30
Mar-18	631	191.31	53.71	0.09	0.30
Abr-18	631	191.31	53.71	0.09	0.30
May-18	631	191.31	53.71	0.09	0.30
Jun-18	631	191.31	53.71	0.09	0.30
Jul-18	631	191.31	53.71	0.09	0.30
Ago-18	631	191.31	53.71	0.09	0.30
Set-18	631	191.31	53.71	0.09	0.30
Oct-18	631	191.31	53.71	0.09	0.30
Nov-18	631	191.31	53.71	0.09	0.30
Dic-18	631	191.31	53.71	0.09	0.30
<b>Total</b>	<b>7022</b>	<b>2128.98</b>	<b>597.7</b>	<b>1.02</b>	<b>3.64</b>
<b>Promedio</b>	<b>585.17</b>	<b>177.42</b>	<b>49.81</b>	<b>0.09</b>	<b>0.30</b>

Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)



Gráfico 4. Consumo de agua con medidas de ecoeficiencia



Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)

Tabla 26. Medidas de ecoeficiencia para el consumo de agua

AGUA	
Medida de ecoeficiencia	Ahorro anual
Difusión de avisos sobre el adecuado uso del agua en los puntos de agua de la institución.	S/. 2,937.50
Al lavarse las manos, cerrar el grifo de agua mientras se esté jabonando.	
Verificar que el grifo de agua esté completamente cerrado al abandonar los SS.HH.	
Verificar que al momento de abandonar los SS.HH. el agua del inodoro/urinario no quede corriendo.	
Implementación progresiva de cisternas de inodoro con doble descarga y limitador de volumen. Esta medida puede generar ahorros del recurso hasta en un 40%.	

Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)

Tabla 27. Reporte del consumo de agua con medida de ecoeficiencia

N°	Indicador	
1	Consumo anual de agua (m³)	597.54

2	Costo anual de agua (S/)	2129
3	Consumo promedio mensual de agua (m <sup>3</sup> )	49.80
4	Costo promedio mensual (S/)	177.42
5	Número de colaboradores	585
6	Indicador de desempeño: consumo de agua anual (m <sup>3</sup> )/colaborador/año	1.02
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de agua (S/)/colaborador/año	3.64
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de agua mensual (m <sup>3</sup> )/colaborador/mes	0.09
9	Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de agua (S/)/colaborador/mes	0.30

Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)

Con el plan de ecoeficiencia el consumo anual sería de 597.54 m<sup>3</sup> con un costo de S/. 2129.00 soles, el consumo de energía anual promedio sería de 49.80 m<sup>3</sup> con un costo de S/. 177.42 soles, teniendo un promedio de 585 miembros de la comunidad educativa, y cada uno consumiría al año 1.02 m<sup>3</sup>, es decir que por cada miembro de la comunidad educativa se pagaría un total de S/. 3.64 soles. El promedio mensual que consumiría cada persona sería de 0.09 m<sup>3</sup>/persona/mes, con un costo de S/. 0.30 soles.

#### 4.1.3. ÚTILES DE OFICINA

Para cuantificar el consumo de papel bond y tóner de impresora, se emplearon los comprobantes de pago del periodo de un año (2018).

En este único caso, se tomó como población a los docentes y área administrativa, siendo un total de 18 personas para los meses de enero y febrero; y 48 personas entre los meses de marzo y diciembre; ya que solo ellos hacen uso del papel bond y tóner de impresora.

##### 4.1.3.1. Papel

##### 4.1.3.1.1. Consumo real de papel

En la institución educativa Isaac Newton de Huánuco, se emplea el papel bond de 75gr T/A4, el cual se usa para la toma de exámenes, elaboración de documentos, y otros.

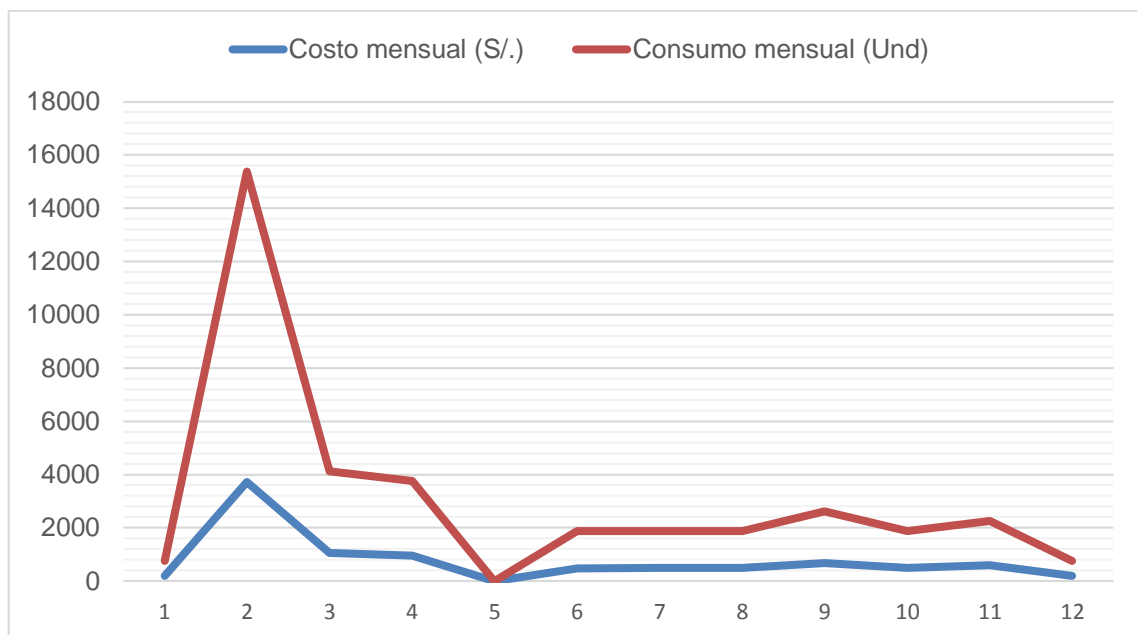
Tabla 28. Consumo de papel bond A4 real

Mes	N° de colaboradores (N)	Papel bond T/A4 75gr			
		Kg (A)	S/ (PA)	Kg/N de miembros de la comunidad educativa	s/./N de miembros de la comunidad educativa
Ene-18	18	750	190	41.67	10.56
Feb-18	18	15375	3715	854.17	206.39
Mar-18	48	4125	1053	85.94	21.94
Abr-18	48	3750	950	78.13	19.79
May-18	48	0	0	0.00	0.00
Jun-18	48	1875	480	39.06	10.00
Jul-18	48	1875	495	39.06	10.31
Ago-18	48	1875	495	39.06	10.31
Set-18	48	2625	678	54.69	14.13
Oct-18	48	1875	495	39.06	10.31
Nov-18	48	2250	589	46.88	12.27
Dic-18	48	750	200	15.63	4.17

<b>Total</b>	<b>516</b>	<b>37125</b>	<b>9340</b>	<b>1333.33</b>	<b>330.17</b>
<b>Promedio</b>	<b>43</b>	<b>3094</b>	<b>778</b>	<b>111</b>	<b>28</b>

Fuente: Comprobantes de pago

Gráfico 5. Consumo real de papel bond A4



Fuente: Comprobantes de pago

El consumo de entre los meses de enero 2018 a diciembre 2018 fue de 37125 kg con un costo de S/. 9,340.00 soles, siendo el mes de febrero del 2018 el que presenta el mayor consumo del año de estudio, con un total de 15375 kg con un costo de S/. 3,715.00 soles, y el mes de mayo del 2018 no se realizaron compras de papel bond.

Tabla 29. Reporte del consumo real de papel bond A4

<b>N°</b>	<b>Indicador</b>	
1	Consumo anual de papel (kg)	37125
2	Costo anual de papel (S/)	9340
3	Consumo promedio mensual de papel (kg)	3093.75
4	Costo promedio mensual de papel (S/)	778.33
5	Número de colaboradores	43
6	Indicador de desempeño: consumo de papel (kg/colaborador/año)	863.37

7	Indicador de desempeño: costo del consumo de papel (S/)/colaborador/año	217.21
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de papel (kg/colaborador/mes)	71.95
9	Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de papel (S/)/colaborador/mes	18.10

Fuente: Comprobantes de pago

Durante el año de estudio se tuvo que el consumo anual promedio de papel fue de 3093.75 kg con un costo de S/. 778.33 soles, teniendo un promedio de 43 miembros de la comunidad educativa de la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, y cada uno consume al año 863.37 kg, es decir que por cada miembro de la comunidad educativa se paga un total de S/. 217.21 soles. El promedio mensual que consume cada persona es de 71.95 kg/persona/mes, con un costo de S/. 18.10 soles.

#### 4.1.3.1.2. Consumo de papel con Plan de ecoeficiencia

Para analizar el consumo de papel, los datos se obtuvieron del plan de ecoeficiencia propuesto. El cual optimiza S/. 9,077.50.

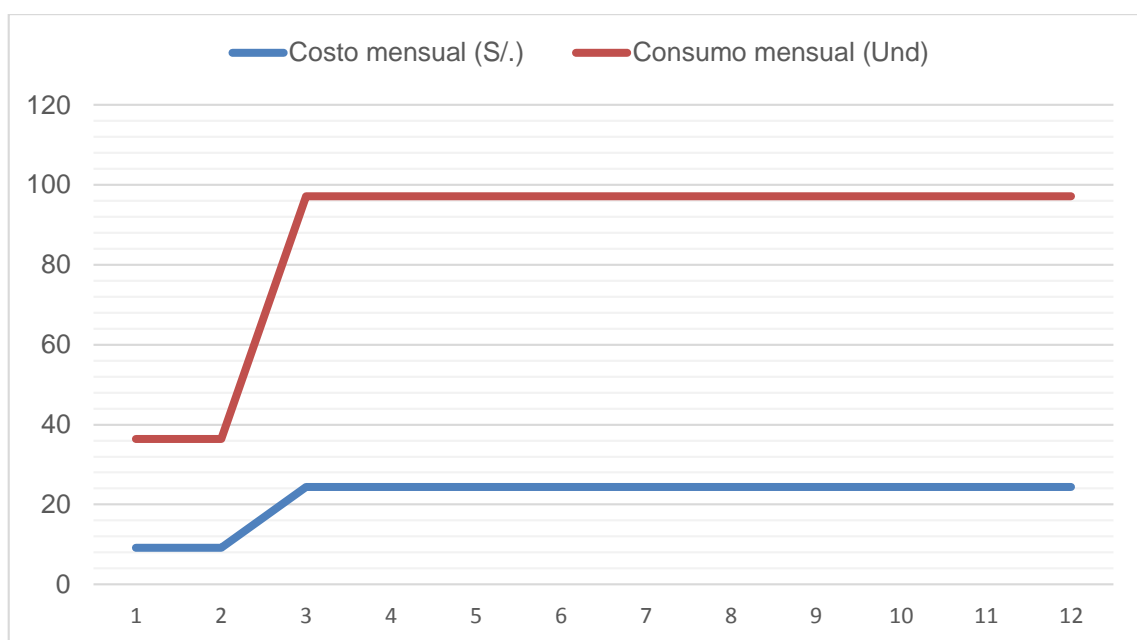
Tabla 30. Consumo de papel bond A4 con medidas de ecoeficiencia

Mes	N° de colaboradores (N)	Papel bond A4			
		Kg (A)	S/ (P <sub>A</sub> )	Kg/N de miembros de la comunidad educativa	s/./N de miembros de la comunidad educativa
Ene-18	18	36.42	9.16	2.02	0.51
Feb-18	18	36.42	9.16	2.02	0.51
Mar-18	48	97.12	24.42	2.02	0.51
Abr-18	48	97.12	24.42	2.02	0.51
May-18	48	97.12	24.42	2.02	0.51
Jun-18	48	97.12	24.42	2.02	0.51
Jul-18	48	97.12	24.42	2.02	0.51

Ago-18	48	97.12	24.42	2.02	0.51
Set-18	48	97.12	24.42	2.02	0.51
Oct-18	48	97.12	24.42	2.02	0.51
Nov-18	48	97.12	24.42	2.02	0.51
Dic-18	48	97.12	24.42	2.02	0.51
<b>Total</b>	<b>516</b>	<b>1044</b>	<b>262.52</b>	<b>24.28</b>	<b>6.11</b>
<b>Promedio</b>	<b>43.00</b>	<b>87.00</b>	<b>21.88</b>	<b>2.02</b>	<b>0.51</b>

Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)

Gráfico 6. Consumo de papel bond A4 con medidas de ecoeficiencia



Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)

Tabla 31. Medidas de ecoeficiencia de papel bond A4

PAPEL BOND	
Medida de ecoeficiencia	Ahorro Anual
Solicitar cantidades mínimas necesarias de materiales de oficina.	S/. 9077.50
Tener un contenedor para depositar el papel a reutilizar.	
Revisar cualquier documento antes de ser impreso a fin de evitar las impresiones innecesarias.	

Se dispone la impresión de documentos en ambas caras del papel, con excepción de los documentos oficiales que deban de ser enviados a otras instituciones.	
En caso de documentos internos: imprimir en la calidad de borrador para evitar el derroche de tinta y facilitar la reutilización y reciclaje.	
Incidir en la utilización de correos electrónicos para la realización de las coordinaciones internas en la institución.	
En la realización de actividades de capacitación, se promoverá la impresión de aquellos documentos considerados como imprescindibles. Asimismo, de imprimirse presentaciones en Power Point, se imprimirán de 4 a 6 diapositivas por hoja y en ambas caras del papel.	
Priorizar la utilización de medios de comunicación electrónicos para reducir el uso de impresoras y faxes.	

Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)

Tabla 32. Reporte del consumo de papel bond A4 con medidas de ecoeficiencia

<b>N°</b>	<b>Indicador – PAPEL</b>	
1	Consumo anual de papel (kg)	1044
2	Costo anual de papel (S/)	262.5
3	Consumo promedio mensual de papel (kg)	87
4	Costo promedio mensual de papel (S/)	21.88
5	Número de colaboradores	43
6	Indicador de desempeño: consumo de papel (kg/colaborador/año)	24.28
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de papel (S/)/colaborador/año	6.10
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de papel (kg/colaborador/mes)	2.02
9	Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de papel (S/)/colaborador/mes	0.51

Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)

Con el plan de ecoeficiencia el consumo anual sería de 1044 kg con un costo de S/. 262.50 soles, el consumo de papel anual promedio sería de 87 kg con un costo de S/. 21.88 soles, teniendo un promedio de 43 miembros de la comunidad educativa, y cada uno consumiría al año 24.28

kg, es decir que por cada miembro de la comunidad educativa se pagaría un total de S/. 6.10 soles. El promedio mensual que consumiría cada persona sería de 2.02 kg/persona/mes, con un costo de S/. 0.51 soles.

#### 4.1.3.2. Tóner de impresora

##### 4.1.3.2.1. Consumo real de tóner de impresora

En la institución educativa Isaac Newton de Huánuco, se emplea el tóner de impresora para la impresión de documentos, exámenes, comunicados, entre otros.

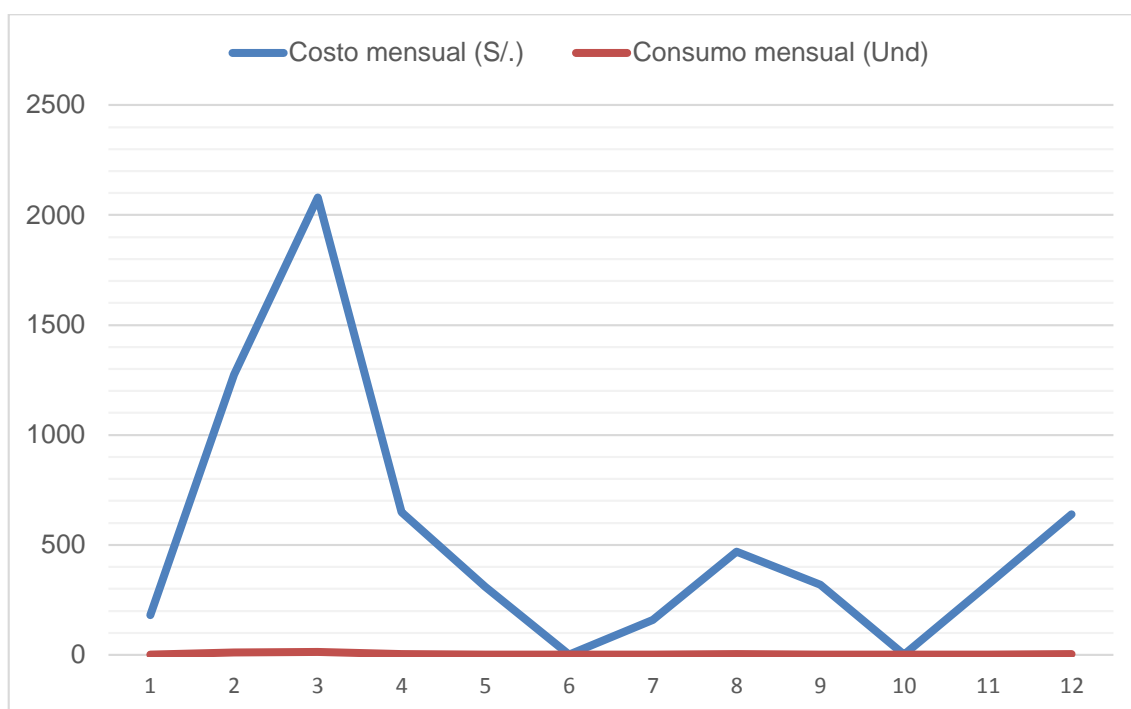
Tabla 33. Consumo de tóner de impresora real

Mes	N° de colaboradores (N)	Tóner de impresora			
		Unidad (D)	S/ (PD)	Und/N de miembros de la comunidad educativa	s./N de miembros de la comunidad educativa
Ene-18	18	1	180	0.056	10.00
Feb-18	18	10	1275	0.556	70.83
Mar-18	48	14	2080	0.292	43.33
Abr-18	48	4	650	0.083	13.54
May-18	48	2	310	0.042	6.46
Jun-18	48	0	0	0.000	0.00
Jul-18	48	1	160	0.021	3.33
Ago-18	48	3	470	0.063	9.79
Set-18	48	2	320	0.042	6.67
Oct-18	48	0	0	0.000	0.00
Nov-18	48	2	320	0.042	6.67
Dic-18	48	4	640	0.083	13.33
<b>Total</b>	<b>516</b>	<b>43</b>	<b>6405</b>	<b>1.278</b>	<b>183.96</b>
<b>Promedio</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>534</b>	<b>0</b>	<b>15</b>

Fuente: Comprobantes de pago



Gráfico 7. Consumo real de tóner de impresora



Fuente: Comprobantes de pago

El consumo de entre los meses de enero 2018 a diciembre 2018 fue de 43 unidades de tóner de impresora con un costo de S/. 6,405.00 soles, siendo el mes de marzo del 2018 el que presenta el mayor consumo del año de estudio, con un total de 14 unidades de tóner de impresora con un costo de S/. 2,080.00 soles, y los meses de junio y octubre del 2018 no se realizaron compras de tóner de impresora.

Tabla 34. Reporte del consumo real de papel bond

N°	Indicador	
1	Consumo anual de tóner (unidad)	43
2	Costo anual de tóner (S/)	6405
3	Consumo promedio mensual de tóner (unidad)	3.58
4	Costo promedio mensual de tóner (S/)	533.75
5	Número de colaboradores	43
6	Indicador de desempeño: consumo de tóner: (unidades/colaborador/año)	1.00
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de tóner (S/)/colaborador/año	148.95

8	Indicador de desempeño: consumo promedio de tóner (unidad/colaborador/mes)	0.08
9	Indicador de desempeño: costo de consumo de tóner (S//colaborador/mes)	12.41

Fuente: Comprobantes de pago

Durante el año de estudio se tuvo que el consumo anual promedio de tóner fue de 4 unidades con un costo de S/. 533.75 soles, teniendo un promedio de 43 miembros de la comunidad educativa de la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, y cada uno consume al año 1 unidad, es decir que por cada miembro de la comunidad educativa se paga un total de S/. 148.95 soles. El promedio mensual que consume cada persona es de 0.08 unidad/persona/mes, con un costo de S/. 12.41 soles.

#### **4.1.3.2.2. Consumo de tóner de impresora con Plan de Ecoeficiencia**

Para analizar el consumo de tóner de impresora, los datos se obtuvieron del plan de ecoeficiencia propuesto. El cual optimiza S/. 6,158.50.

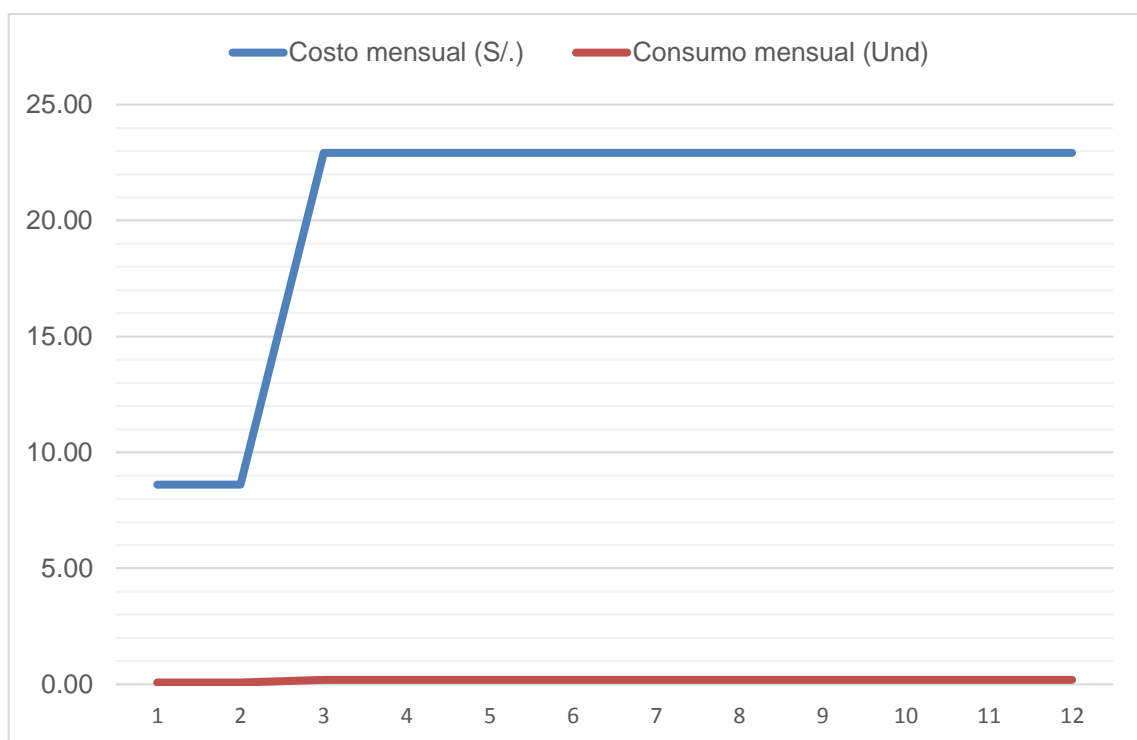
Tabla 35. Consumo de tóner de impresora con medidas de ecoeficiencia

Mes	N° de colaboradores (N)	Tóner de impresora			
		Unidad (D)	S/ (PD)	Und/N de miembros de la comunidad educativa	s./N de miembros de la comunidad educativa
Ene-18	18	0.07	8.60	0.004	0.48
Feb-18	18	0.07	8.60	0.004	0.48
Mar-18	48	0.19	22.93	0.004	0.48
Abr-18	48	0.19	22.93	0.004	0.48
May-18	48	0.19	22.93	0.004	0.48
Jun-18	48	0.19	22.93	0.004	0.48
Jul-18	48	0.19	22.93	0.004	0.48

Ago-18	48	0.19	22.93	0.004	0.48
Set-18	48	0.19	22.93	0.004	0.48
Oct-18	48	0.19	22.93	0.004	0.48
Nov-18	48	0.19	22.93	0.004	0.48
Dic-18	48	0.19	22.93	0.004	0.48
<b>Total</b>	<b>516</b>	<b>2.04</b>	<b>246.50</b>	<b>0.047</b>	<b>5.73</b>
<b>Promedio</b>	<b>43.00</b>	<b>0.17</b>	<b>20.54</b>	<b>0.00</b>	<b>0.48</b>

Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)

Gráfico 8. Consumo de tóner de impresora con medidas de ecoeficiencia



Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)

Tabla 36. Medidas de ecoeficiencia de tóner de impresora

TÓNER DE IMPRESORA	
Medida de ecoeficiencia	Ahorro Anual
Se dispone la impresión de documentos en ambas caras del papel, con excepción de los documentos oficiales que deban de ser enviados a otras instituciones.	S/. 6158.50

En caso de documentos internos: imprimir en la calidad de borrador para evitar el derroche de tinta y facilitar la reutilización y reciclaje.	
Incidir en la utilización de correos electrónicos para la realización de las coordinaciones internas en la institución.	
En la realización de actividades de capacitación, se promoverá la impresión de aquellos documentos considerados como imprescindibles. Asimismo, de imprimirse presentaciones en Power Point, se imprimirán de 4 a 6 diapositivas por hoja y en ambas caras del papel.	
Priorizar la utilización de medios de comunicación electrónicos para reducir el uso de impresoras y faxes.	

Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)

Tabla 37. Reporte del consumo de tóner de impresora con medidas de ecoeficiencia

N°	Indicador	
1	Consumo anual de tóner (unidad)	2
2	Costo anual de tóner (S/)	246.5
3	Consumo promedio mensual de tóner (unidad)	0.17
4	Costo promedio mensual de tóner (S/)	20.54
5	Número de colaboradores	43
6	Indicador de desempeño: consumo de tóner: (unidades/colaborador/año)	0.05
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de tóner (S//colaborador/año)	5.73
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de tóner (unid/colaborador/mes)	0.00
9	Indicador de desempeño: costo de consumo de tóner (S//colaborador/mes)	0.48

Fuente: Plan de Ecoeficiencia (Anexo 9)

Con el plan de ecoeficiencia el consumo anual sería de 2 unidades con un costo de S/. 246.50 soles, el consumo de tóner de impresora anual promedio sería de 0.17 unidad con un costo de S/. 20.54 soles, teniendo un promedio de 43 miembros de la comunidad educativa, y cada uno consumiría al año 0.05 unidades, es decir que por cada miembro

de la comunidad educativa se pagaría un total de S/. 5.73 soles. El promedio mensual que consumiría cada persona sería de 0.00 unid/persona/mes, con un costo de S/. 0.48 soles.

## 4.2. Contrastación y prueba de Hipótesis

La hipótesis planteada es:

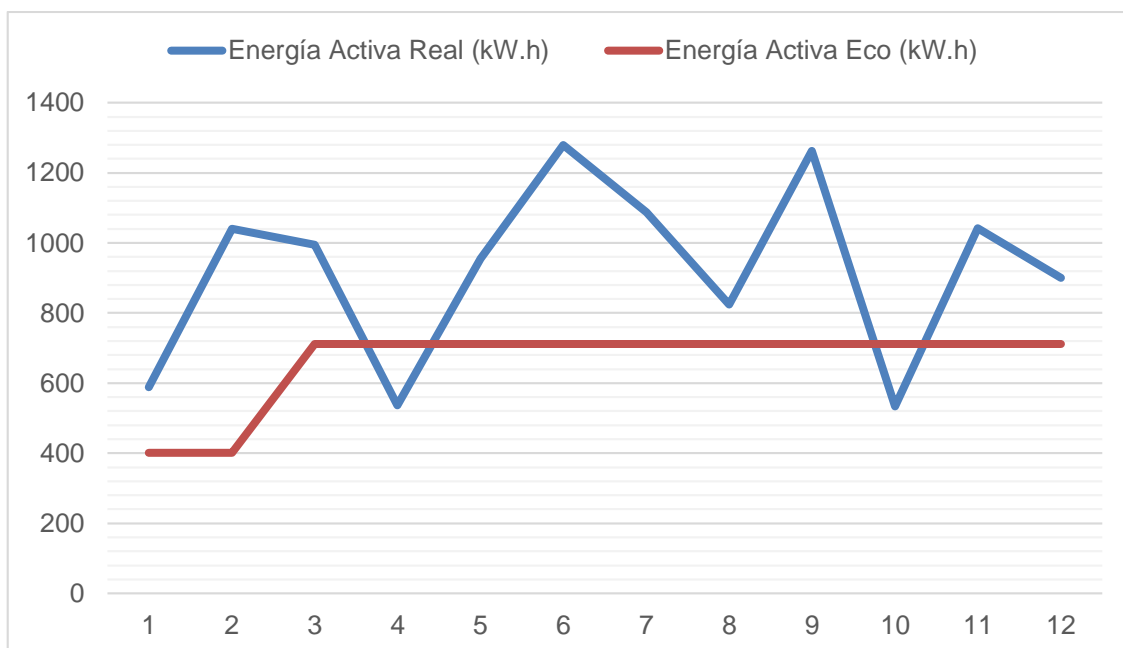
**Ha.** La propuesta del plan de ecoeficiencia permitirá el uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) de la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.

**Ho** La propuesta del plan de ecoeficiencia no permitirá el uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) de la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.

Se observa que el consumo real de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) varía respecto al consumo con medidas de ecoeficiencia empeladas en esta investigación.

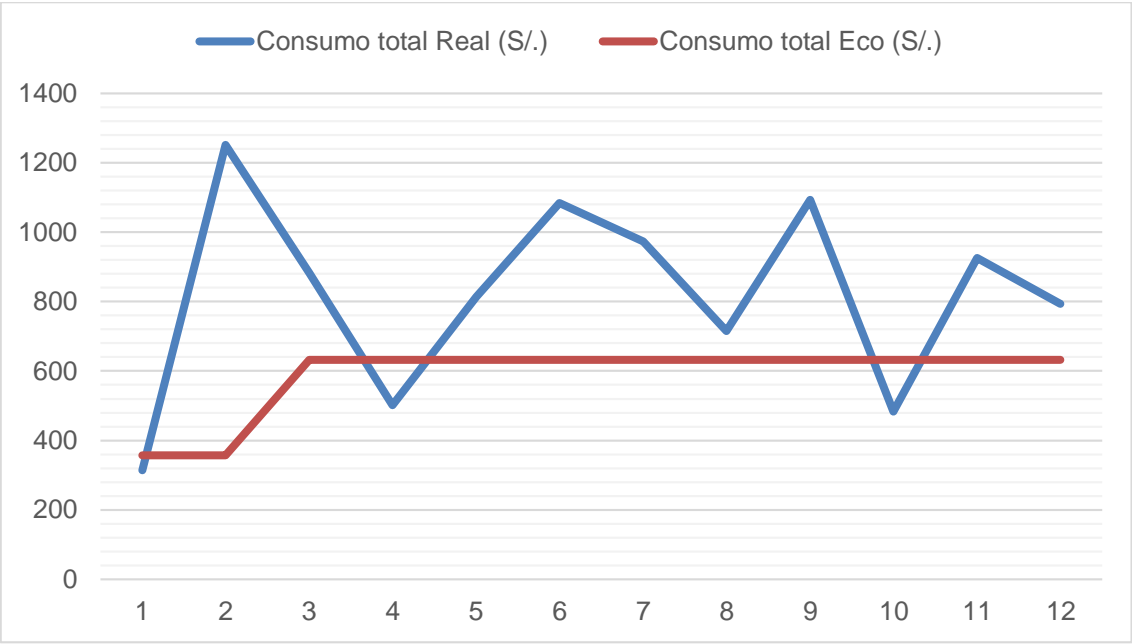
- **Energía eléctrica**

Gráfico 9. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia de la energía eléctrica en kW.h



Fuente: Elaboración propia (2019)

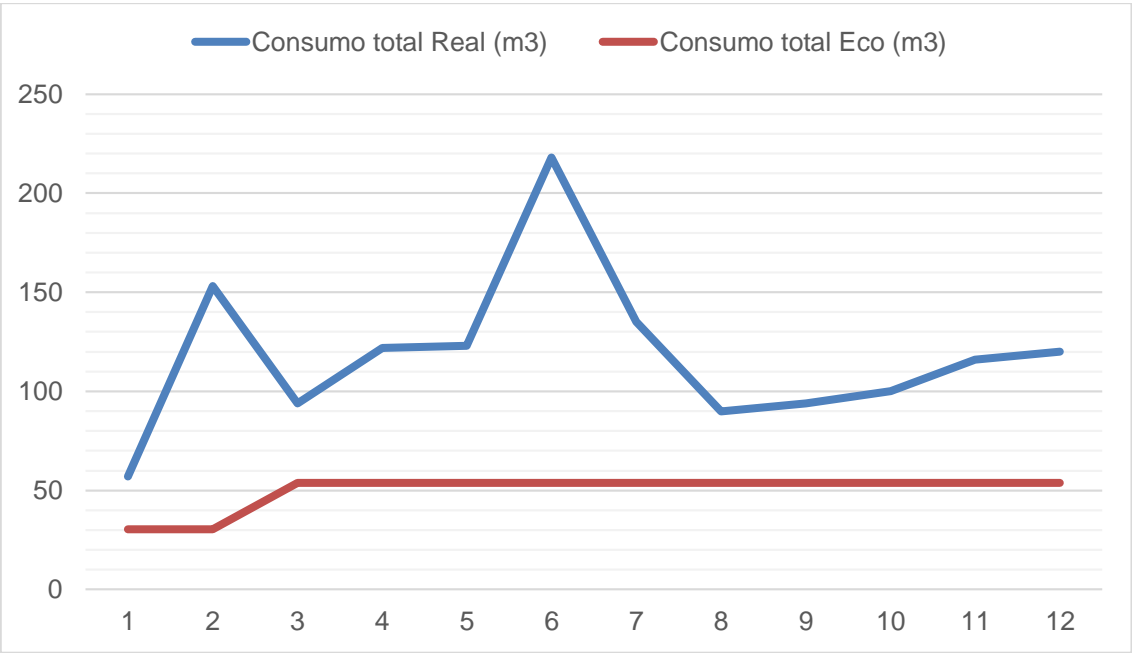
Gráfico 10. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia de la energía eléctrica en S/.



Fuente: Elaboración propia (2019)

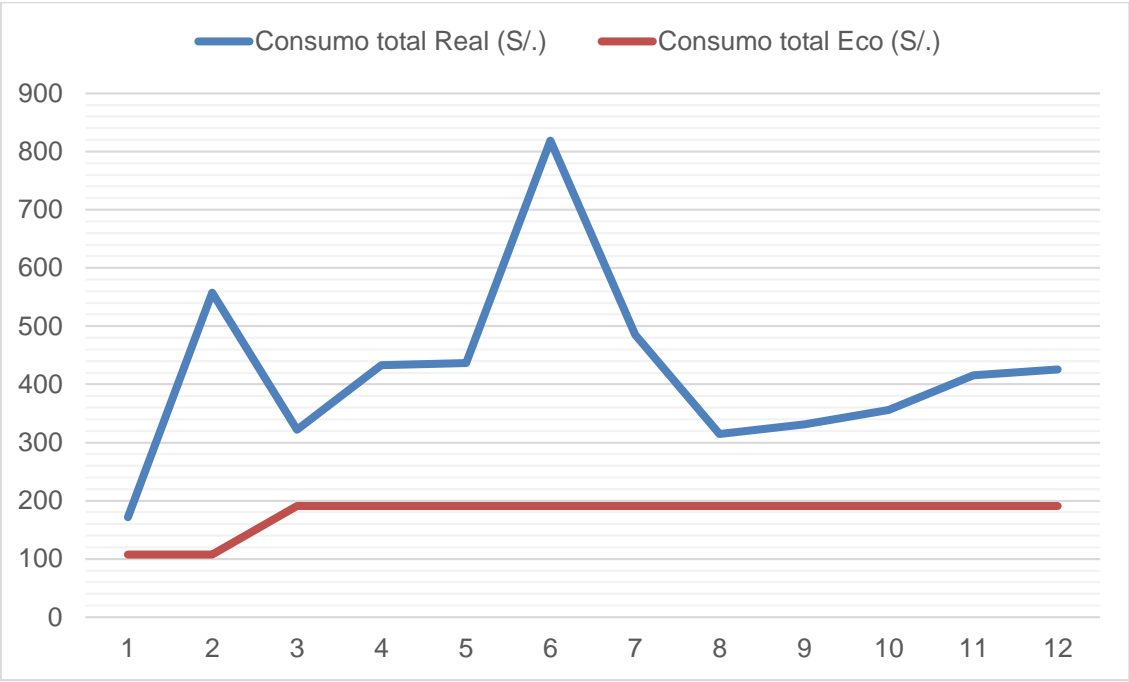
- **Agua**

Gráfico 11. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia del agua en m3



Fuente: Elaboración propia (2019)

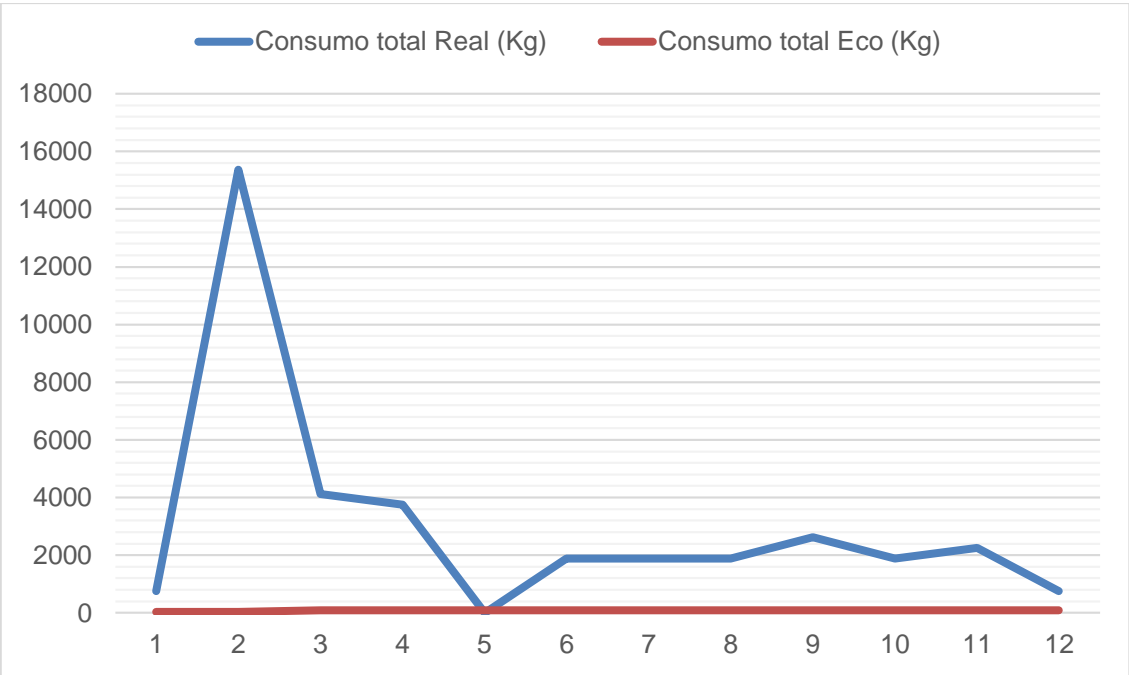
Gráfico 12. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia del agua en S/.



Fuente: Elaboración propia (2019)

- **Útiles de oficina**
  - **Papel**

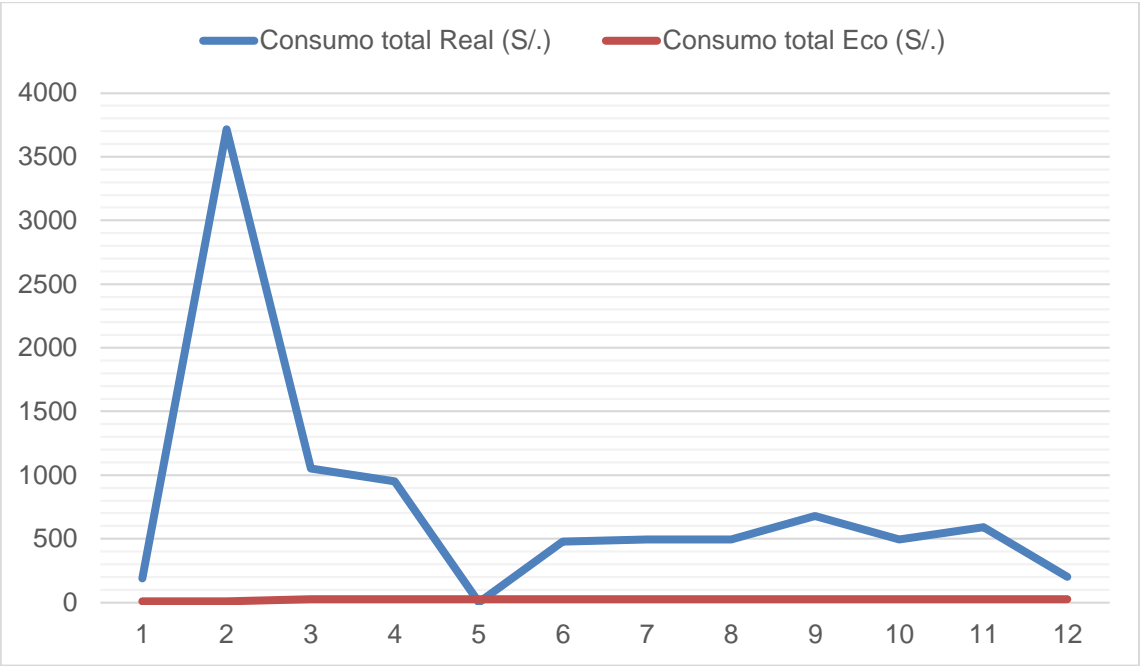
Gráfico 13. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia de papel en Kg





Fuente: Elaboración propia (2019)

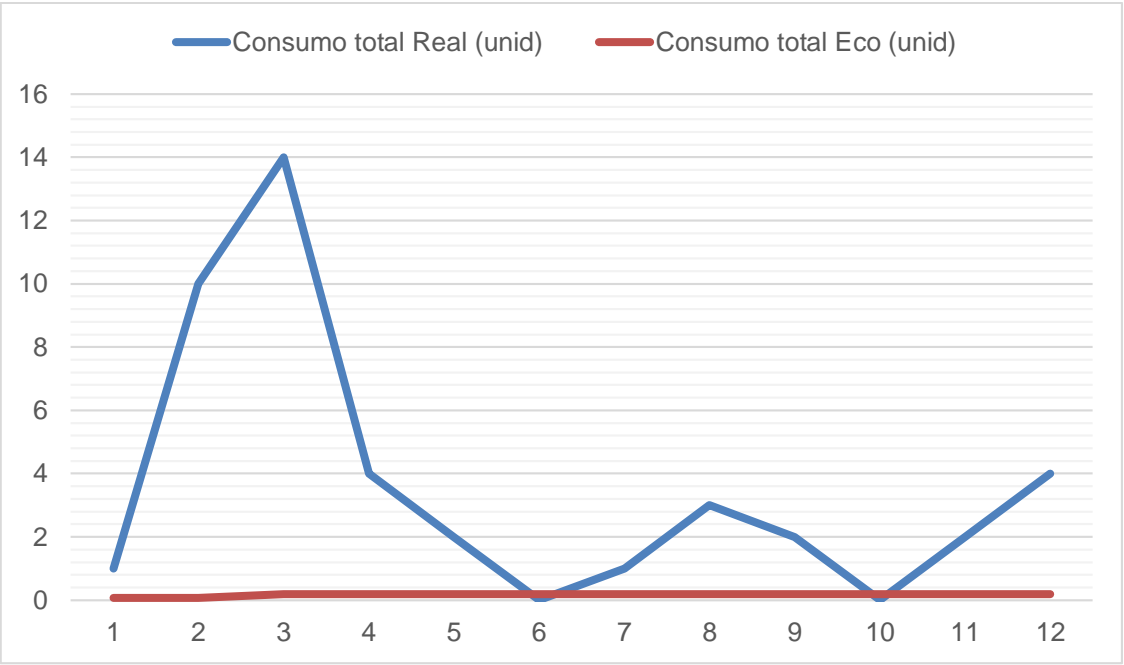
Gráfico 14. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia de papel en S/.



Fuente: Elaboración propia (2019)

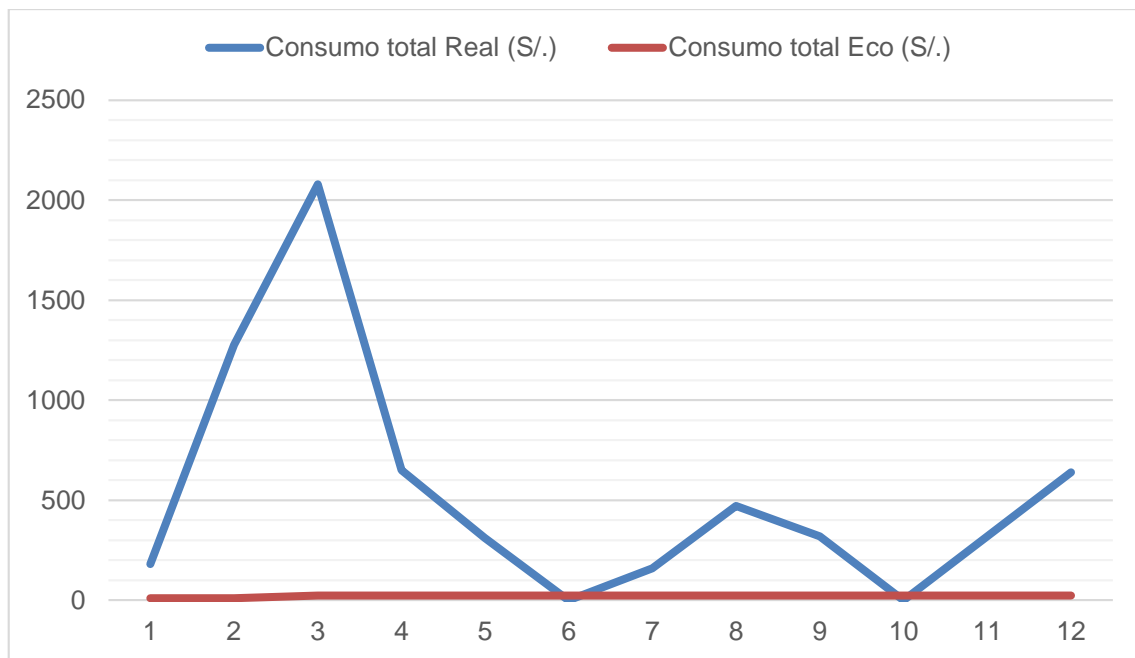
• **Tóner de impresora**

Gráfico 15. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia de tóner de impresora en unid.



Fuente: Elaboración propia (2019)

Gráfico 16. Análisis del consumo real y con medidas de ecoeficiencia de tóner de impresora en S/.



Fuente: Elaboración propia (2019)

### Conclusión:

El plan de Ecoeficiencia si contribuye al uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) para la comunidad educativa de la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, logrando el ahorro económico (S/.) y la reducción del consumo de los recursos en (kW.h, m<sup>3</sup>, kg y unidad); por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación (Ha) y se rechaza la hipótesis nula (Ho).

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Según MINAM (2012), El Plan de Ecoeficiencia permite establecer medidas de ecoeficiencia dentro de una institución pública y buscan ante todo minimizar y prevenir la contaminación ambiental haciendo lo más eficiente posible el uso de los materiales e insumos que necesitamos para nuestras labores en la institución educativa.

En concordancia con la teoría anterior, coincide con la presente investigación, ya que las medidas de ecoeficiencia del plan de ecoeficiencia propuesto, permiten el uso más eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) de la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, de esta manera reduciendo la contaminación ambiental.

Según MINAM (2016), La ecoeficiencia comprende aquellas acciones mediante las cuales se suministra bienes y servicios, considerando la protección del ambiente como una variable sustancial. Por ello, permite satisfacer las necesidades humanas y proporcionar calidad de vida, mientras se logra reducir los impactos ambientales, como consecuencia del uso cada vez más eficiente de los recursos y la energía.

Respecto al párrafo antes mencionado, las medidas de ecoeficiencia propuestas contribuyen a la protección ambiental ya que el uso eficiente de los recursos logra reducir los impactos ambientales; además de traer ahorro económico a la institución educativa.

Según MINAM (2012), Las instituciones educativas ecoeficientes son espacios donde toda la comunidad educativa está comprometida en la mejora ambiental de su entorno, reduciendo sus impactos negativos y desarrollando

competencias para promover buenas prácticas ambientales con ecoeficiencia, generando emprendimientos para una mejor calidad de vida y un adecuado desarrollo sostenible en el Perú.

La definición anterior asume que para que la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco sea una institución ecoeficiente, debe promover buenas prácticas ambientales dentro de ello campañas de capacitación y sensibilización a la comunidad educativa en general, y de esta manera contribuir al adecuado desarrollo sostenible en el Perú.

Según Lloclla Gonzales & Arbulú López (2014), La Educación en Ecoeficiencia, es fundamental para lograr objetivos de Sostenibilidad ambiental, para lo cual debe involucrarse a la institución en su conjunto desarrollando identidades colectivas mediante el establecimiento de compromisos vale decir tanto en la educación básica regular como la universitaria. Educación en ecoeficiencia contiene un conjunto de sugerencias que tiene por finalidad promover o fortalecer el desarrollo de acciones de educación ambiental en la educación básica, como aporte a una educación de calidad.

En relación a lo expuesto, para lograr la educación en ecoeficiencia se ha propuesto el plan de ecoeficiencia para la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, el cual a través de las medidas de ecoeficiencia aportan a la cultura ambiental, además de generar buenas prácticas en los miembros de la comunidad que no solo repercutirán en la institución educativa sino también en sus hogares, encaminándonos al desarrollo sostenible del Perú.

## CONCLUSIONES

1. El plan de ecoeficiencia propuesto si contribuye al uso eficiente de los recursos para la comunidad educativa de la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, logrando el ahorro económico y la reducción del consumo de los recursos:

- **Energía eléctrica:** Las medidas de ecoeficiencia propuestas para energía eléctrica logran reducir el consumo de energía de la institución educativa, tiene una inversión de S/. 7,043.40; trayendo un ahorro anual de S/. 2,789.60, con un retorno simple de 0.40 anual.
- **Agua:** Las medidas de ecoeficiencia propuestas para agua logran reducir el consumo de agua de la institución educativa, tiene una inversión de S/ 2,129.00; trayendo un ahorro anual de S/. 2,937.50, con un retorno simple de 1.38 anual.
- **Útiles de oficina:** Las medidas de ecoeficiencia propuestas para los útiles de oficina logran optimizar el consumo de los útiles de oficina; en caso del papel, tiene una inversión de S/. 262.50; trayendo un ahorro anual de S/. 9,077.50; con un retorno simple de 34.58 anual. Y en caso de tóner de impresora, tiene una inversión de S/. 246.50, trayendo un ahorro anual de S/. 6,158.50; con un retorno simple de 24.98 anual.

2. Del diagnóstico de ecoeficiencia, se concluye:

2.1. Energía eléctrica:

- El consumo de entre los meses de enero 2018 a diciembre 2018 fue de 11045 kW.h con un costo de S/. 9833.00 soles, siendo el mes de junio del 2018 el que presenta el mayor consumo del año de estudio, con un total de 1279 kW.h con un costo de S/. 1084.50 soles; y el mes de octubre del 2018 el que presenta el menor consumo del año de estudio, con un total de 533 kW.h con un costo de S/. 483.80 soles.
- Durante el año de estudio se tuvo que el consumo anual promedio de energía fue de 920.42 kW.h con un costo de S/. 819.42 soles, teniendo un promedio de 585 miembros de la comunidad educativa

de la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, y cada uno consume al año 18.87 kW.h, es decir que por cada miembro de la comunidad educativa se paga un total de S/. 16.80 soles. El promedio mensual que consume cada persona es de 1.57 kW.h/persona/mes, con un costo de S/. 1.40 soles.

- El 87.3% asegura que, si se apagan los equipos al salir de un ambiente, además el 80% de los miembros de la comunidad educativa asegura que apagan las computadoras, impresora y fotocopadoras al retirarse del trabajo durante el refrigerio; sin embargo, de acuerdo a las observaciones realizadas en campo, el área administrativa no apaga los equipos electrónicos al salir al refrigerio. El 61.8% niega que se usen hervidores eléctricos en la institución, sin embargo, de acuerdo a las observaciones realizadas en campo, se verificó que se cuenta con un hervidor eléctrico a cargo de la secretaria de la institución educativa. El 65.5% afirma que se apagan las fuentes de energía al momento de retirarse del ambiente ocupado y el 72.7% asegura que desconectan los equipos eléctricos al dejar de utilizarlos, sin embargo, de acuerdo a las observaciones realizadas en campo en la sala de cómputo y área administrativa no se desconectan los equipos eléctricos en su totalidad. El 81.8% afirma que apagan las luminarias al salir de un ambiente; el 52.7% afirma que encienden las luces en las mañanas, el 87.3% prefiere la luz natural, y el 54.5% aseguran que no se realiza la limpieza periódica de las luminarias; además el 45.5% afirma que si han recibido capacitación en el uso eficiente de la energía eléctrica.
- Concluyendo que las oportunidades de mejora para la energía eléctrica son:
  - a) Los equipos del área administrativa, se mantienen encendidos durante toda la jornada laboral (07:00am a 06:00pm).
  - b) Las luces son encendidas a diario desde el inicio de la jornada escolar, a pesar de contar con buena iluminación natural.

- c) Los miembros de la comunidad educativa no han recibido capacitación en uso eficiente de energía eléctrica, se evidencia en el uso inadecuado de la energía eléctrica.
- d) No se limpian las luminarias, evitando así la buena iluminación.
- e) No se revisa periódicamente las conexiones e instalaciones eléctricas.

## 2.2. Agua:

- El consumo de entre los meses de enero 2018 a diciembre 2018 fue de 1422 m<sup>3</sup> con un costo de S/. 5066.50 soles, siendo el mes de junio del 2018 el que presenta el mayor consumo del año de estudio, con un total de 218 m<sup>3</sup> con un costo de S/. 818.50 soles, y el mes de enero del 2018 el que presenta el menor consumo del año de estudio, con un total de 57 m<sup>3</sup> con un costo de S/. 172.00 soles.
- Durante el año de estudio se tuvo que el consumo anual promedio de agua fue de 118.5 m<sup>3</sup> con un costo de S/. 422.21 soles, teniendo un promedio de 585 miembros de la comunidad educativa de la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, y cada uno consume al año 2.43 m<sup>3</sup>, es decir que por cada miembro de la comunidad educativa se paga un total de S/. 8.66 soles. El promedio mensual que consume cada persona es de 0.20 m<sup>3</sup>/persona/mes, con un costo de S/. 0.72 soles.
- El 74.5% de la comunidad educativa afirma que cada vez que va a los servicios o lugares con grifos de agua, los grifos están mal cerrados y corre agua; sin embargo, en las observaciones realizadas en campo no se detectaron grifos mal cerrados ni fugas de agua, el 85.5% asegura que los grifos tradicionales giran completamente para proporcionar agua; el 60% afirma que mantienen el grifo cerrado mientras se lavan. El 61.8% niega que se reparen los grifos averiados rápidamente, además el 56.4% asegura que han recibido capacitación en uso eficiente de agua.
- Concluyendo que las oportunidades de mejora para el recurso hídrico son:

- a) Los estudiantes no conocen del uso adecuado del agua, ya que durante el trabajo en campo se observó los grifos mal cerrados provocando goteo.
- b) No se cuenta con inodoros ahorradores.

### 2.3. Útiles de oficina:

#### 2.3.1. Papel

- El consumo de entre los meses de enero 2018 a diciembre 2018 fue de 37125 kg con un costo de S/. 9,340.00 soles, siendo el mes de febrero del 2018 el que presenta el mayor consumo del año de estudio, con un total de 15375 kg con un costo de S/. 3,715.00 soles, y el mes de mayo del 2018 no se realizaron compras de papel bond.
- Durante el año de estudio se tuvo que el consumo anual promedio de papel fue de 3093.75 kg con un costo de S/. 778.33 soles, teniendo un promedio de 43 miembros de la comunidad educativa de la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, y cada uno consume al año 863.37 kg, es decir que por cada miembro de la comunidad educativa se paga un total de S/. 217.21 soles. El promedio mensual que consume cada persona es de 71.95 kg/persona/mes, con un costo de S/. 18.10 soles.
- El 89.1% asegura que reúsan el papel bond; el 78.2% afirma que utilizan medios virtuales para la presentación de trabajos, sin embargo, el 85.5% presenta sus trabajos en físico.
- Concluyendo que las oportunidades de mejora para papel son:
  - a) El 85.5% de los estudiantes presenta sus trabajos en físico (uso de papel bond).
  - b) Se imprime documentos en una sola cara.
  - c) Los exámenes trimestrales se llevan a cabo en hojas bond A4.

#### 2.3.2. Tóner de impresora

- El consumo de entre los meses de enero 2018 a diciembre 2018 fue de 43 unidades de tóner de impresora con un costo de S/. 6,405.00 soles, siendo el mes de marzo del 2018 el que presenta el mayor consumo del año de estudio, con un total de 14 unidades



de tóner de impresora con un costo de S/. 2,080.00 soles, y los meses de junio y octubre del 2018 no se realizaron compras de tóner de impresora.

- Durante el año de estudio se tuvo que el consumo anual promedio de tóner fue de 4 unidades con un costo de S/. 533.75 soles, teniendo un promedio de 43 miembros de la comunidad educativa de la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, y cada uno consume al año 1 unidad, es decir que por cada miembro de la comunidad educativa se paga un total de S/. 148.95 soles. El promedio mensual que consume cada persona es de 0.08 unidad/persona/mes, con un costo de S/. 12.41 soles.
  - El 52.7% afirma que imprimen en la institución educativa; el 72.7% asegura que antes de imprimir revisa que el documento este bien redactado, no obstante, el 58.2% asegura que prefiere imprimir que escribir.
  - Concluyendo que las oportunidades de mejora para tóner de impresora son:
    - a) El 52.7% imprime en la institución educativa.
    - b) Los exámenes, los documentos administrativos, los avisos y/o comunicados se imprimen en la institución educativa.
    - c) El 58.2% de los miembros de la comunidad educativa prefiere imprimir que escribir.
3. El plan de ecoeficiencia propuesto para la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, beneficia a la institución, ya que la comunidad educativa adquiere conciencia y cultura ambiental, se practican las responsabilidades socio-ambientales, se reducen los impactos ambientales dentro de la institución y contribuye al desarrollo sostenible.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda implementar el Plan de Ecoeficiencia propuesto, ya que se demostró que contribuye con el uso eficiente de los recursos además de reducir los gastos económicos en energía eléctrica, agua, útiles de oficina (papel y tóner de impresora), y el cuidado del medio ambiente.

Se sugiere a las autoridades de la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, implementar buenas prácticas ambientales, dentro de ello realizar campañas de capacitación y sensibilización, talleres o charlas a la comunidad educativa en general; sobre la ecoeficiencia y las buenas prácticas ambientales en la institución educativa.

Se recomienda a la Institución Educativa Privada Isaac Newton de Huánuco, la creación de un departamento de Comité de Ecoeficiencia, para que lleve a cabo la implementación del Plan de Ecoeficiencia propuesto en la presente tesis.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre Elizalde, M. E. (2014). *Diseño de un Plan de Ecoeficiencia institucional para la optimización de los recursos, aplicado en la Dirección provincial IESS Santa Elena, Año 2014*. La Libertad, Ecuador.
- Alfaro Muñoz, K., & Morera Campos, E. (2017). *Plan de Ecoeficiencia en las variables de consumo de energía eléctrica, combustibles, agua y emisiones de CO<sub>2</sub>eq en el proceso de recauchado de llantas en Reenfrío Comercial Automotriz S.A., sucursal San José*. Heredia, Costa Rica.
- Alva Valdiviezo, W. (2018). *La Ecoeficiencia y la Educación Ambiental en las Instituciones Educativas de la Ciudad de Tingo María, 2017*. Huánuco, Perú.
- Definición*. (s.f.). Recuperado de Definición.mx: <https://definicion.mx/recursos/>
- Durán García, C. C. (2017). *Evaluación de la Aplicación de Medidas de Ecoeficiencia en la Institución Educativa en la Institución Educativa Señor de los Auxilios N° 86286 Del Centro Poblado de Toma - Carhuaz - Ancash, 2014*. Huaraz, Perú.
- EPA. (19 de Abril de 2017). Recuperado de <https://espanol.epa.gov/espanol/como-usar-el-agua-eficientemente-en-su-residencia>
- Fernandez Rojas, J. M. (2012). *La Ecoeficiencia como Factor Estratégico en la Planificación y Gestión Empresarial de las MYPES en Tingo María*. Tingo María, Perú.
- Gobierno del Estado de Chiapas. (31 de Diciembre de 2011). Recuperado de <http://www.haciendachiapas.gob.mx/marco-juridico/Estatal/informacion/Acuerdos/clasificador-OG/2011/2000-mat-sumin.pdf>
- Hall, E. (2010). *Portal de Revistas Académicas UTP*. Recuperado de <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/prisma/article/view/532/html>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación (Sexta edición)*. DF, México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Lloclla Gonzales, H., & Arbulú López, C. (2014). *La Educación en Ecoeficiencia. UCV-HACER*, 9.
- Mendoza Bernachea, Y. I. (2018). *Uso Eficiente de los Recursos (agua, energía y papel) por medio de una propuesta de Medidas de Ecoeficiencia en la*

*Institución Educativa Juan Velasco Alvarado, Pillco Marca, Huánuco, 2017. Huánuco, Perú.*

MINAM. (15 de Mayo de 2009). *D.S. N° 009 - 2009 - MINAM, Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público*. El Peruano.

MINAM. (2009). *Indicadores que las Instituciones Publicas tomaran en cuenta para la Implementacion de medidas de ecoeficiencia*. Obtenido de <http://ecoeficiencia.minam.gob.pe/public/docs/29.pdf>

MINAM. (2012). *Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público*.

MINAM. (2016). *Guía de Ecoeficiencia para Intituciones del Sector Público*.

MINAM. (2016). *Guía de Ecoeficiencia para Intituciones del Sector Público*.

MINAM. (s.f.). *Guia de Ecoeficiencia Educacional*.

MINEDU. (s.f.). Recuperado de [http://www.minedu.gob.pe/educacion-ambiental/ecoeficiencia/educacion\\_en\\_ecoeficiencia.php](http://www.minedu.gob.pe/educacion-ambiental/ecoeficiencia/educacion_en_ecoeficiencia.php)

MINEDU. (28 de Julio de 2003). Recuperado de [http://www.minedu.gob.pe/p/ley\\_general\\_de\\_educacion\\_28044.pdf](http://www.minedu.gob.pe/p/ley_general_de_educacion_28044.pdf)

*Oxfam Intermón*. (s.f.). Recuperado de <https://blog.oxfamintermon.org/definicion-de-sostenibilidad-sabes-que-es-y-sobre-que-trata/>

Pache Durán, M. (2017). *La Teoría de la Ecoeficiencia: EFECTO SOBRE LA PERFORMANCE EMPRESARIAL*. España.

Pinedo Ganoza, D., & Torres Peñaherrera, J. (2013). *El Enfoque de Ecoeficiencia y la Conservación Ambiental en los Estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa N° 64023 El Trébol - Pucallpa 2012 - 2013*. Pucallpa, Perú.

*Plataforma E-ducativa Aragonesa*. (25 de Octubre de 2016). Recuperado de DEMO E-DUCATIVA CATEDU: [http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/2750/2795/html/421\\_rentabilidad\\_econmica.html](http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/2750/2795/html/421_rentabilidad_econmica.html)

Supo, J. (2014). *Seminarios de Investigación Científica (2da edición)*. Arequipa, Perú: Editorial Bioestadístico.

UGR-Empresa. (Agosto de 2010). *Guía de Buenas Practicas Ambientales de Oficina*. Recuperado de <https://fundacionugrempra.es/programasformacion/documents/GuiaBuenasPracticas.pdf>

Uquillas, E. A. (s.f.). *Monografias*. Recuperado de Monografias.com:  
<http://www.monografias.com/trabajos63/manual-levantamiento-linea-base/manual-levantamiento-linea-base.shtml>

# **ANEXOS**

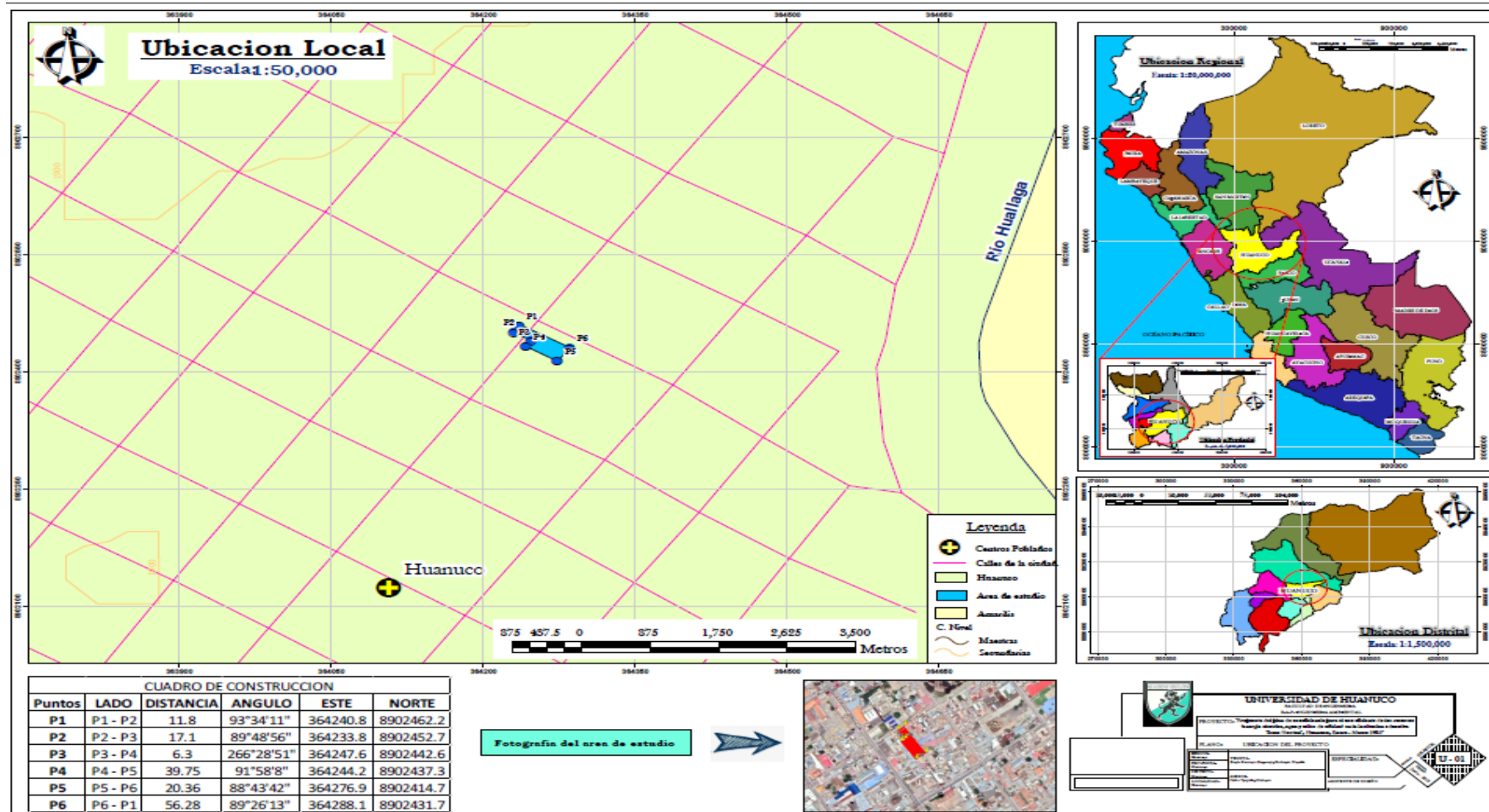
## Anexo 1. Matriz de Consistencia

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:** “Propuesta del Plan de Ecoeficiencia para el Uso Eficiente de los Recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) en la Institución Educativa “Isaac Newton”, Huánuco Enero – Marzo 2019”

**TESISTA:** Remicio Berrospi, Katherin Nicolle

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO Y ESQUEMA DE INVESTIGACIÓN	POBLACION MUESTRA
<p><b>Problema General:</b> ¿La propuesta del plan de ecoeficiencia contribuye al uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) en la institución educativa “Isaac Newton”, Huánuco enero – marzo 2019?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> ¿El diagnóstico de ecoeficiencia nos permitirá analizar la situación actual del consumo de energía eléctrica en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco? ¿El diagnóstico de ecoeficiencia nos permitirá analizar la situación actual del consumo de agua en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco? ¿El diagnóstico de ecoeficiencia nos permitirá analizar la situación actual del consumo de útiles de oficina en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco? ¿El Plan de Ecoeficiencia contribuye a que la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco sea una institución educativa ecoeficiente?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Proponer el Plan de ecoeficiencia que contribuya al uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) en la institución educativa “Isaac Newton”, Huánuco enero – marzo 2019”.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> Realizar el diagnóstico de ecoeficiencia del consumo de energía eléctrica mediante la elaboración de una línea base en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco. Realizar el diagnóstico de ecoeficiencia del consumo de agua mediante la elaboración de una línea base en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco. Realizar el diagnóstico de ecoeficiencia del consumo de útiles de oficina mediante la elaboración de una línea base en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco. Diseñar un Plan de Ecoeficiencia para la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.</p>	<p><b>Ha.</b> La propuesta del plan de ecoeficiencia permitirá el uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) de la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.</p> <p><b>Ho.</b> La propuesta del plan de ecoeficiencia no permitirá el uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina) de la Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco.</p>	<p><b>Vd:</b> Uso eficiente de los recursos (energía eléctrica, agua y útiles de oficina).</p> <p><b>Vi:</b> Plan de Ecoeficiencia</p>	<p>Según la intervención del investigador, <b>observacional</b>.</p> <p>Según la planificación de la toma de datos, <b>prospectivo</b>.</p> <p>Según el número de mediciones de la variable de estudio, <b>longitudinal</b>.</p>	<p>El presente trabajo de investigación es de diseño <b>no experimental – longitudinal</b> en la presente investigación, se realizará un monitoreo de 3 meses y una línea base de 12 meses para analizar el consumo de recursos.</p>	<p><b>Población:</b> Institución Educativa Privada “Isaac Newton”.</p> <p><b>Muestra:</b> 66 miembros de la comunidad educativa</p>

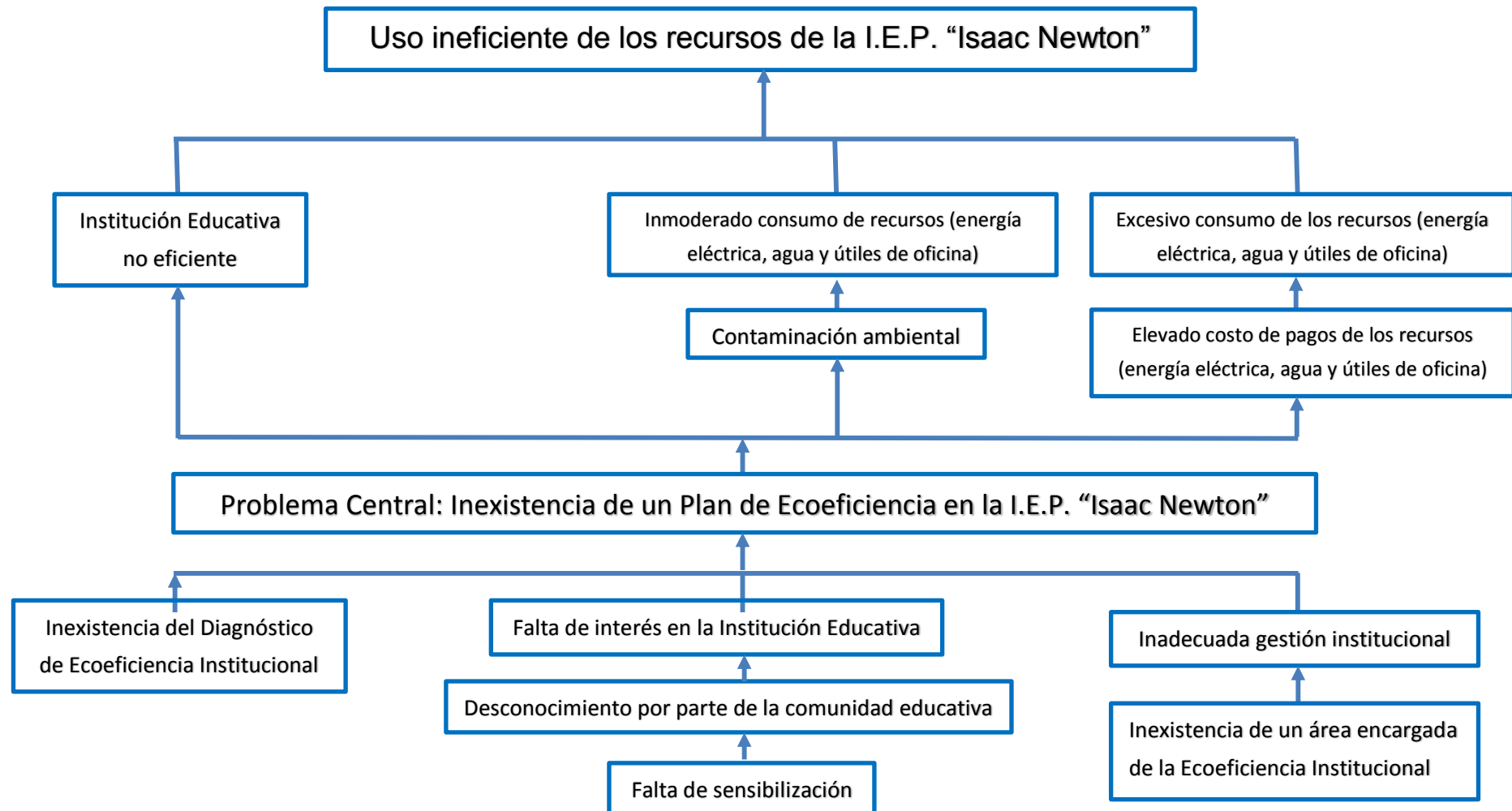
## Anexo 2. Plano de Ubicación y Localización de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia (2018)

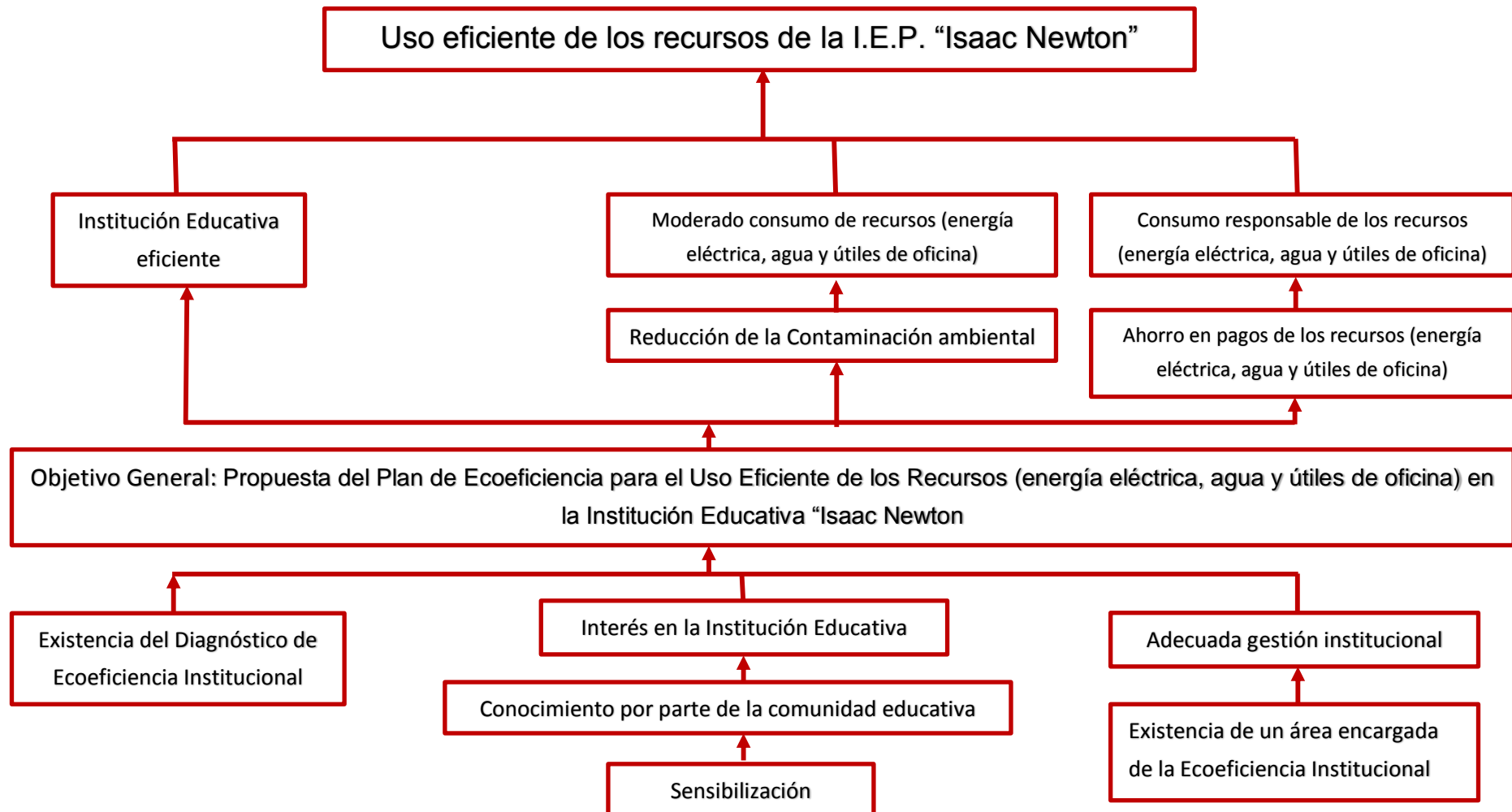


### Anexo 3. Árbol de causas y efectos



Fuente: Elaboración propia (2018)

#### Anexo 4. Árbol de medios y fines



Fuente: Elaboración propia (2018)

### Anexo 5. Instrumento para comparación de resultados

	SIN PLAN DE ECOEFICIENCIA												CON PLAN DE ECOEFICIENCIA											
MESES:	EN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	EN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
RECURSO:	AGUA																							
RESULTADOS	172.00	557.50	321.60	433.00	437.00	818.50	485.20	314.30	330.90	355.70	415.30	425.50	107.94	107.94	191.31	191.31	191.31	191.31	191.31	191.31	191.31	191.31	191.31	191.31
RECURSO:	ENERGÍA ELÉCTRICA																							
RESULTADOS	313.90	1251.10	882.80	501.20	813.90	1084.50	974.00	715.90	1093.10	483.80	925.00	793.80	357.08	357.08	632.92	632.92	632.92	632.92	632.92	632.92	632.92	632.92	632.92	632.92
RECURSO:	ÚTILES DE OFICINA																							
RECURSO:	PAPEL BOND																							
RESULTADOS	190.00	3715.00	1053.00	950.00	0.00	480.00	495.00	495.00	678.00	495.00	589.00	200.00	9.16	9.16	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42
RECURSO:	TÓNER DE IMPRESORA																							
RESULTADOS	180.00	1275.00	2080.00	650.00	310.00	0.00	160.00	470.00	320.00	0.00	320.00	640.00	0.07	0.07	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19

Fuente: Elaboración Propia (2018)

**Anexo 6. Resultado de la lista de chequeo para identificar las prácticas laborales relacionadas con la ecoeficiencia.**

N°	Pregunta	SI	NO
<b>ENERGÍA ELÉCTRICA</b>			
<b>Equipos Eléctricos</b>			
1	¿Apaga los equipos al salir de un ambiente que no será utilizado?	87.3%	12.7%
2	¿Apaga las computadoras, impresoras y fotocopadoras al retirarse del trabajo durante el refrigerio?	80.0%	20.0%
3	¿Se calienta agua en hervidores eléctricos?	38.2%	61.8%
4	¿Se regula la temperatura de la refrigeradora del cafetín de acuerdo a las estaciones del año?	43.6%	56.4%
5	¿Se apaga la fuente de energía eléctrica al momento de retirarse del ambiente ocupado?	65.5%	34.5%
6	¿Desconecta los equipos eléctricos al dejar de utilizarlos?	72.7%	27.3%
<b>Iluminación</b>			
7	¿Apaga las luminarias al salir de un ambiente que no será utilizado?	81.8%	18.2%
8	¿Enciende las luminarias en las mañanas?	52.7%	47.3%
9	¿Prefiere la luz natural?	87.3%	12.7%
10	¿Se limpia de manera periódica las luminarias y con ello se mejora la calidad de iluminación?	54.5%	45.5%
11	¿Ha recibido capacitación en uso eficiente de energía eléctrica?	45.5%	54.5%
<b>AGUA</b>			
12	Cada vez que va a los servicios o lugares con grifos de agua, ¿encuentra que los inodoros o grifos están mal cerrados y corre el agua?	74.5%	25.5%
13	¿Observa que los inodoros y/o grifos gotean?	69.1%	30.9%
14	¿Los grifos de agua son tradicionales, es decir, giran completamente para proporcionar agua?	85.5%	14.5%
15	¿Mantiene el grifo cerrado mientras se lava?	60.0%	40.0%
16	¿Cuándo un grifo gotea por avería ¿es reparado rápidamente?	38.2%	61.8%
17	¿Ha recibido capacitación en uso eficiente de agua?	56.4%	43.6%
<b>ÚTILES DE OFICINA</b>			
<b>Papel</b>			
18	¿Realizas prácticas de reúso de hojas bond?	89.1%	10.9%
19	¿Utilizas los medios virtuales para la presentación de trabajos?	78.2%	21.8%
20	¿Presentas tus trabajos en físico (uso de papel bond)?	85.5%	14.5%
<b>Tóner de impresora</b>			
21	¿Imprime en su I.E.P.?	52.7%	47.3%
22	En caso imprima en la I.E.P. ¿Antes de imprimir revisa que el documento este bien redactado?	72.7%	27.3%
23	¿Prefiere imprimir que escribir?	58.2%	41.8%



2019

# DIAGNOSTICO DE ECOEficiencia INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA "ISAAC NEWTON"

ELABORADO POR: KATHERIN NICOLLE REMICIO BERROSPÍ

HUÁNUCO - 2019

## INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	87
II.	OBJETIVOS.....	88
III.	MARCO LEGAL .....	88
IV.	METODOLOGÍA.....	88
V.	CONTENIDO .....	90
5.1.	Línea Base.....	90
5.1.1.	Línea Base de energía.....	90
5.1.2.	Línea Base de Agua .....	92
5.1.3.	Línea Base de Útiles de Oficina .....	93
5.2.	Descripción de la situación actual y oportunidades de mejora.....	97
5.2.1.	Situación actual y oportunidades de mejora de energía .....	97
5.2.2.	Situación actual y oportunidades de mejora de agua .....	110
5.2.3.	Situación actual y oportunidades de mejora para el ahorro de útiles de oficina.....	120
5.3.	Resumen de las oportunidades de mejora .....	121
VI.	CONCLUSIONES.....	122

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Consumo de energía .....	90
Tabla 2. Reporte de consumo de energía.....	91
Tabla 3. Consumo de agua.....	92
Tabla 4. Reporte de consumo de agua .....	93
Tabla 5. Consumo de papel.....	94
Tabla 6. Reporte de consumo de papel .....	94
Tabla 7. Consumo de tóner de impresora.....	95
Tabla 8. Reporte del consumo de tóner de impresora .....	96
Tabla 9. Inventario y consumo de energía de equipos electrónicos .....	98
Tabla 10. Inventario de Downligh Redondo Led 12W.....	102
Tabla 11. Inventario de Fluorescente circular 32W .....	103
Tabla 12. Inventario de Fluorescente circular 22W .....	105
Tabla 13. Inventario de Tubo fluorescente 36W .....	105
Tabla 14. Inventario de Foco LED Bulbo 15W .....	107
Tabla 15. Inventario de Foco Ahorrador Espiral 42W .....	107
Tabla 16. Inventario de Downlight Cuadrado 12W .....	107
Tabla 17. Inventario de Reflector LED 300W .....	108
Tabla 18. Porcentaje de prácticas no Ecoeficientes del uso de energía .....	108
Tabla 19. Inventario de equipos sanitarios de los baños del alumnado de mujeres....	110
Tabla 20. Análisis del caudal del lavamanos en el baño de mujeres.....	111
Tabla 21. Inventario de equipos sanitarios de los baños del alumnado de varones....	112
Tabla 22. Análisis del caudal del lavamanos en el baño de varones.....	113
Tabla 23. Inventario de equipos sanitarios de los baños de los docentes .....	113
Tabla 24. Análisis del caudal del lavamanos en el baño de docentes .....	114
Tabla 25. Inventario de equipos sanitarios de los baños del gimnasio.....	114
Tabla 26. Análisis del caudal del lavamanos en el baño del gimnasio .....	115
Tabla 27. Inventario de equipos sanitarios del laboratorio .....	116
Tabla 28. Análisis del caudal del lavamanos del laboratorio.....	116
Tabla 29. Inventario de equipos sanitarios del cafetín .....	117
Tabla 30. Análisis del caudal del lavamanos del cafetín.....	117
Tabla 31. Inventario de equipos sanitarios del patio .....	118
Tabla 32. Análisis del caudal del lavamanos del patio .....	118
Tabla 33. Porcentaje de prácticas no ecoeficientes del agua .....	119
Tabla 34. Porcentaje de prácticas no ecoeficientes de útiles de oficina.....	120
Tabla 35. Resumen de oportunidades de mejora .....	121
Tabla 36. Consumo general de recursos .....	122

## **I. INTRODUCCIÓN**

La ecoeficiencia comprende aquellas acciones mediante las cuales se suministra bienes y servicios, considerando la protección del ambiente. Por ello, permite satisfacer las necesidades humanas y proporcionar calidad de vida, mientras se logra reducir los impactos ambientales, como consecuencia del uso cada vez más eficiente de los recursos y la energía. (MINAM, Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público, 2016).

Por ello, la Institución Educativa Privada Isaac Newton, en su compromiso con el medio ambiente busca ser una institución educativa ecoeficiente, el MINAM (2012) lo define como: espacios donde toda la comunidad educativa está comprometida en la mejora ambiental de su entorno, reduciendo sus impactos negativos y desarrollando competencias para promover buenas prácticas ambientales con ecoeficiencia, generando emprendimientos para una mejor calidad de vida y un adecuado desarrollo sostenible en el Perú.

De la misma manera, cumplir con lo normado en el artículo siete, del Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM, el cual hace mención que uno de los pasos para la implementación de medidas de ecoeficiencia, es realizar el diagnóstico de oportunidades de ecoeficiencia.

La elaboración del presente diagnóstico de ecoeficiencia nos permite conocer el estado actual de la institución educativa, dentro de ello el consumo real de los recursos, e identificar las prácticas contrarias a la ecoeficiencia.



## II. OBJETIVOS

### - **Objetivo General:**

Definir la situación actual y línea base del consumo de energía, agua y útiles de oficina (papel y tóner de impresora) de la Institución Educativa Privada “Isaac Newton”.

### - **Objetivos Específicos:**

- Cuantificar el consumo de energía del periodo de un año (2018) de la Institución Educativa Privada “Isaac Newton”.
- Cuantificar el consumo de agua del periodo de un año (2018) de la Institución Educativa Privada “Isaac Newton”.
- Cuantificar el consumo de útiles de oficina (papel y tóner de impresora) del periodo de un año (2018) de la Institución Educativa Privada “Isaac Newton”.
- Identificar las oportunidades de mejora para el ahorro de energía, agua y útiles de oficina (papel y tóner de impresora) en la Institución Educativa Privada “Isaac Newton”.

## III. MARCO LEGAL

- Decreto Supremo N° 009 – 2009 – MINAM, Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público
- Guía de coeficiencia para Instituciones del Sector Público - 2016

## IV. METODOLOGÍA

Para la elaboración del Diagnóstico de Ecoeficiencia de la I.E.P. “Isaac Newton”, se utilizó la Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público, publicada por el Ministerio del Ambiente en el año 2016.

Para la elaboración de la línea base:

- Para la energía, se realizaron cálculos en base a los Kw.h de energía consumidos dentro de la I.E.P. Isaac Newton durante el periodo de enero a diciembre del 2018, para ello se utilizó el histórico de los recibos de energía eléctrica, y para determinar el

consumo per cápita se utilizó al total de la comunidad educativa durante ese periodo.

- Para el agua, se realizaron los cálculos en base a los m<sup>3</sup> de agua consumidos dentro de la I.E.P. Isaac Newton durante el periodo de enero a diciembre del 2018, para ello se utilizó el histórico de los recibos de agua y para determinar el consumo per cápita se utilizó al total de la comunidad educativa durante ese periodo.
- Para el agua y energía, se realizó la inspección visual donde se realizó el inventario de los equipos relacionados tanto al consumo de agua y energía en las diferentes áreas de la I.E.P. Isaac Newton.
- Para el consumo de papel y materiales conexos (tóner), se ha utilizado como fuente de información el histórico de comprobantes de pago durante el periodo de enero a diciembre del 2018. Para determinar los consumos per cápita se utilizó al total de la comunidad educativa durante ese periodo.
- El cálculo de índice de consumo de papel y materiales conexos han sido definidos en las siguientes unidades: kilos/persona/mes para el caso de papel blanco y unidades/persona/mes para el caso de tóner.

Para la identificación de las prácticas contrarias a la ecoeficiencia en el uso de agua, energía, y útiles de oficina, se realizaron encuestas a los miembros de la comunidad educativa.

Los datos e información recopilada en campo, se procesó en los programas: Microsoft Excel y Microsoft Word.

## V. CONTENIDO

### 5.1. Línea Base

#### 5.1.1. Línea Base de energía

La Institución Educativa Privada “Isaac Newton”, cuenta con el servicio de energía, la tarifa es simple medición de energía activa, que es distribuida por la Empresa (ELECTROCENTRO). El recibo de luz provee información del consumo de todas las áreas de la institución.

En la I.E.P. “Isaac Newton”, la energía es ocupada principalmente para la iluminación de las aulas y áreas principales, el funcionamiento de equipos ofimáticos (equipos de cómputo, impresora, fotocopiadoras, etc.) y también electrodomésticos del cafetín.

Para cuantificar el consumo de energía, se emplearon las copias de los recibos de luz del periodo de un año (2018), la potencia contratada fue de BT5B – No residencial.

Tabla 38. *Consumo de energía*

<b>Tipo de tarifa: BT5B – No Residencial</b>					
Mes	N° de colaboradores	Costo (S/)	Total (kWh)	KWh / colaborador	(S/) / colaborador
Ene-18	356	313.9	588	1.65	0.88
Feb-18	356	1251.1	1041	2.92	3.51
Mar-18	631	882.8	995	1.58	1.40
Abr-18	631	501.2	536	0.85	0.79
May-18	631	813.9	955	1.51	1.29
Jun-18	631	1084.5	1279	2.03	1.72
Jul-18	631	974	1088	1.72	1.54
Ago-18	631	715.9	824	1.31	1.13
Set-18	631	1093.1	1263	2.00	1.73
Oct-18	631	483.8	533	0.84	0.77
Nov-18	631	925	1042	1.65	1.47
Dic-18	631	793.8	901	1.43	1.26
<b>Total</b>	<b>7022</b>	<b>9833</b>	<b>11045</b>	<b>19.50</b>	<b>17.50</b>
<b>Promedio</b>	<b>585.17</b>	<b>819.42</b>	<b>920.42</b>	<b>1.62</b>	<b>1.46</b>

Fuentes: Recibos de luz (ELECTROCENTRO)

El consumo de entre los meses de enero 2018 a diciembre 2018 fue de 11045 kW.h con un costo de S/. 9833.00 soles, siendo el mes de junio del 2018 el que presenta el mayor consumo del año de estudio, con un total de 1279 kW.h con un costo de S/. 1084.50 soles; y el mes de octubre del 2018 el que presenta el menor consumo del año de estudio, con un total de 533 kW.h con un costo de S/. 483.80 soles.

Tabla 39. *Reporte de consumo de energía*

N°	Indicador	
1	Consumo anual de energía eléctrica activa (kW.h)	11045
2	Costo anual de energía eléctrica activa (S/)	9,833.00
3	Consumo promedio mensual de energía eléctrica activa (kW.h)	920.42
4	Costo promedio mensual (S/)	819.42
5	Número de colaboradores	585
6	Indicador de desempeño: consumo de energía eléctrica activa anual (kW.h)/colaborador/año	18.87
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de energía eléctrica anual (S/)/colaborador/año	16.80
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de energía eléctrica mensual (kW.h)/colaborador/mes	1.57
9	Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de energía eléctrica mensual (S/)/colaborador/mes	1.40

Fuente: Recibos de luz (ELECTROCENTRO)

Durante el año de estudio se tuvo que el consumo anual promedio de energía fue de 920.42 kW.h con un costo de S/. 819.42 soles, teniendo un promedio de 585 miembros de la comunidad educativa de la Institución Educativa Privada Isaac Newton, y cada uno consume al año 18.87 kW.h, es decir que por cada miembro de la comunidad educativa se paga un total de S/. 16.80 soles. El promedio mensual que consume cada persona es de 1.57 kW.h/persona/mes, con un costo de S/. 1.40 soles.

### 5.1.2. Línea Base de Agua

La Institución Educativa Privada Isaac Newton, cuenta con el servicio de agua potable, se encuentra dentro de la red pública que abastece la Empresa (SEDA-HUÁNUCO S.A.); la cual se muestra en el recibo de pago, el consumo mensual de todas las áreas de la institución.

En la I.E.P. Isaac Newton, el consumo principal de agua se da en los servicios higiénicos. Para cuantificar el consumo de agua, se emplearon los recibos de agua potable del periodo de un año (2018).

Tabla 40. *Consumo de agua*

<b>N° de suministro: 1-1-1-110-1790</b>					
Mes	N° de colaboradores	Costo(S/)	Consumo total (m³)	M³ / colaborador	(S/) / colaborador
Ene-18	356	172	57	0.16	0.48
Feb-18	356	557.5	153	0.43	1.57
Mar-18	631	321.6	94	0.15	0.51
Abr-18	631	433	122	0.19	0.69
May-18	631	437	123	0.19	0.69
Jun-18	631	818.5	218	0.35	1.30
Jul-18	631	485.2	135	0.21	0.77
Ago-18	631	314.3	90	0.14	0.50
Set-18	631	330.9	94	0.15	0.52
Oct-18	631	355.7	100	0.16	0.56
Nov-18	631	415.3	116	0.18	0.66
Dic-18	631	425.5	120	0.19	0.67
<b>Total</b>	<b>7022</b>	<b>5066.5</b>	<b>1422</b>	<b>2.51</b>	<b>8.92</b>
<b>Promedio</b>	<b>585.17</b>	<b>422.21</b>	<b>118.50</b>	<b>0.21</b>	<b>0.74</b>

Fuente: Recibos de agua

El consumo de entre los meses de enero 2018 a diciembre 2018 fue de 1422 m³ con un costo de S/. 5066.50 soles, siendo el mes de junio del 2018 el que presenta el mayor consumo del año de estudio, con un total de 218 m³ con un costo de S/. 818.50 soles, y el mes de enero del 2018 el que presenta el menor consumo del año de estudio, con un total de 57 m³ con un costo de S/. 172.00 soles.

Tabla 41. *Reporte de consumo de agua*

N°	Indicador	
1	Consumo anual de agua (m <sup>3</sup> )	1422
2	Costo anual de agua (S/)	5066.5
3	Consumo promedio mensual de agua (m <sup>3</sup> )	118.5
4	Costo promedio mensual (S/)	422.21
5	Número de colaboradores	585
6	Indicador de desempeño: consumo de agua anual (m <sup>3</sup> )/colaborador/año	2.43
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de agua (S/)/colaborador/año	8.66
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de agua mensual (m <sup>3</sup> )/colaborador/mes	0.20
9	Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de agua (S/)/colaborador/mes	0.72

Fuente: Recibos de agua

Durante el año de estudio se tuvo que el consumo anual promedio de agua fue de 118.5 m<sup>3</sup> con un costo de S/. 422.21 soles, teniendo un promedio de 585 miembros de la comunidad educativa de la Institución Educativa Privada Isaac Newton, y cada uno consume al año 2.43 m<sup>3</sup>, es decir que por cada miembro de la comunidad educativa se paga un total de S/. 8.66 soles. El promedio mensual que consume cada persona es de 0.20 m<sup>3</sup>/persona/mes, con un costo de S/. 0.72 soles.

#### 5.1.3. Línea Base de Útiles de Oficina

Para cuantificar el consumo de papel bond y tóner de impresora, se emplearon los comprobantes de pago del periodo de un año (2018).

En este único caso, se tomó como población a los docentes y área administrativa, siendo un total de 18 personas para los meses de enero y febrero; y 48 personas entre los meses de marzo y diciembre; ya que solo ellos hacen uso del papel bond y tóner de impresora.

### 5.1.3.1. **Línea base de papel**

En la institución educativa Isaac Newton, se emplea el papel bond de 75gr T/A4, el cual se usa para la toma de exámenes, elaboración de documentos, y otros.

Tabla 42. *Consumo de papel*

Mes	N° de colaboradores (N)	Papel bond T/A4 75gr			
		Kg (A)	S/ (PA)	Kg/N de miembros de la comunidad educativa	s./N de miembros de la comunidad educativa
Ene-18	18	750	190	41.67	10.56
Feb-18	18	15375	3715	854.17	206.39
Mar-18	48	4125	1053	85.94	21.94
Abr-18	48	3750	950	78.13	19.79
May-18	48	0	0	0.00	0.00
Jun-18	48	1875	480	39.06	10.00
Jul-18	48	1875	495	39.06	10.31
Ago-18	48	1875	495	39.06	10.31
Set-18	48	2625	678	54.69	14.13
Oct-18	48	1875	495	39.06	10.31
Nov-18	48	2250	589	46.88	12.27
Dic-18	48	750	200	15.63	4.17
<b>Total</b>	<b>516</b>	<b>37125</b>	<b>9340</b>	<b>1333.33</b>	<b>330.17</b>
<b>Promedio</b>	<b>43</b>	<b>3094</b>	<b>778</b>	<b>111</b>	<b>28</b>

Fuente: Comprobantes de pago

El consumo de entre los meses de enero 2018 a diciembre 2018 fue de 37125 kg con un costo de S/. 9,340.00 soles, siendo el mes de febrero del 2018 el que presenta el mayor consumo del año de estudio, con un total de 15375 kg con un costo de S/. 3,715.00 soles, y el mes de mayo del 2018 no se realizaron compras de papel bond.

Tabla 43. *Reporte de consumo de papel*

N°	Indicador	
1	Consumo anual de papel (kg)	37125
2	Costo anual de papel (S/)	9340
3	Consumo promedio mensual de papel (kg)	3093.75
4	Costo promedio mensual de papel (S/)	778.33
5	Número de colaboradores	43

6	Indicador de desempeño: consumo de papel (kg/colaborador/año)	863.37
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de papel (S/)/colaborador/año	217.21
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de papel (kg/colaborador/mes)	71.95
9	Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de papel (S/)/colaborador/mes	18.10

Fuente: Comprobantes de pago

Durante el año de estudio se tuvo que el consumo anual promedio de papel fue de 3093.75 kg con un costo de S/. 778.33 soles, teniendo un promedio de 43 miembros de la comunidad educativa de la Institución Educativa Privada Isaac Newton, y cada uno consume al año 863.37 kg, es decir que por cada miembro de la comunidad educativa se paga un total de S/. 217.21 soles. El promedio mensual que consume cada persona es de 71.95 kg/persona/mes, con un costo de S/. 18.10 soles.

#### 5.1.3.2. **Línea base de tóner de impresora**

En la institución educativa Isaac Newton, se emplea el tóner de impresora para la impresión de documentos, exámenes, comunicados, entre otros.

Tabla 44. *Consumo de tóner de impresora*

Mes	N° de colaboradores (N)	Tóner de impresora			
		Unidad (D)	S/ (PD)	Und/N de miembros de la comunidad educativa	s./N de miembros de la comunidad educativa
Ene-18	18	1	180	0.056	10.00
Feb-18	18	10	1275	0.556	70.83
Mar-18	48	14	2080	0.292	43.33
Abr-18	48	4	650	0.083	13.54
May-18	48	2	310	0.042	6.46
Jun-18	48	0	0	0.000	0.00
Jul-18	48	1	160	0.021	3.33
Ago-18	48	3	470	0.063	9.79
Set-18	48	2	320	0.042	6.67



Oct-18	48	0	0	0.000	0.00
Nov-18	48	2	320	0.042	6.67
Dic-18	48	4	640	0.083	13.33
<b>Total</b>	<b>516</b>	<b>43</b>	<b>6405</b>	<b>1.278</b>	<b>183.96</b>
<b>Promedio</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>534</b>	<b>0</b>	<b>15</b>

Fuente: Comprobantes de pago

El consumo de entre los meses de enero 2018 a diciembre 2018 fue de 43 unidades de tóner de impresora con un costo de S/. 6,405.00 soles, siendo el mes de marzo del 2018 el que presenta el mayor consumo del año de estudio, con un total de 14 unidades de tóner de impresora con un costo de S/. 2,080.00 soles, y los meses de junio y octubre del 2018 no se realizaron compras de tóner de impresora.

Tabla 45. *Reporte del consumo de tóner de impresora*

N°	Indicador	
1	Consumo anual de tóner (unidad)	43
2	Costo anual de tóner (S/)	6405
3	Consumo promedio mensual de tóner (unidad)	3.58
4	Costo promedio mensual de tóner (S/)	533.75
5	Número de colaboradores	43
6	Indicador de desempeño: consumo de tóner: (unidades/colaborador/año)	1.00
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de tóner (S/)/colaborador/año	148.95
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de tóner (unidad/colaborador/mes)	0.08
9	Indicador de desempeño: costo de consumo de tóner (S//colaborador/mes)	12.41

Fuente: Comprobantes de pago

Durante el año de estudio se tuvo que el consumo anual promedio de tóner fue de 4 unidades con un costo de S/. 533.75 soles, teniendo un promedio de 43 miembros de la comunidad educativa de la Institución Educativa Privada Isaac Newton, y cada uno consume al año 1 unidad, es decir que por cada miembro de la comunidad educativa se paga un total de S/. 148.95 soles. El promedio mensual que consume cada persona es de 0.08 unidad/persona/mes, con un costo de S/. 12.41 soles.

## **5.2. Descripción de la situación actual y oportunidades de mejora**

### **5.2.1. Situación actual y oportunidades de mejora de energía**

#### **5.2.1.1. *Inventario de Equipos***

##### **a. Equipos electrónicos:**

Para realizar el inventario de los equipos, recorrimos cada una de las instalaciones para contabilizar cada uno de los equipos, de los cuales se observaron principalmente: monitores, proyector multimedia, fotocopadoras, impresora.

Durante el recorrido verificamos los equipos conectados y desconectados durante el día y la tarde, lo que se observó:

- Los proyectores multimedia de todas las aulas están desconectados, y solo se conectan cuando son utilizadas.
- En la sala de compute, las computadoras se mantienen conectadas, y solo se prenden las computadoras de 7:30 am a 02:00pm de lunes a viernes.
- Las impresoras del área administrativa se mantienen apagadas cuando no son utilizadas, sin embargo, siguen conectadas.
- Las fotocopadoras del área administrativa se mantienen encendidas durante todo el día, usan un transformador de 2.5Kw, sin embargo, no son desconectadas.
- En el cafetín; la refrigeradora y el friobar se mantienen conectados todo el día (24 horas), en cambio, la licuadora y la olla arrocera se conectan solo cuando serán usados, la mayor parte del día están desconectadas.

Tabla 46. *Inventario y consumo de energía de equipos electrónicos*

Descripción del equipo	Marca	Área	Número de equipos	Potencia (Kw)	Operación (Horas/día)	Consumo de energía total (kWh)	Observaciones
Fotocopiadora	Konicaminolta bizhub 652	ÁREA ADMINISTRATIVA	1	2.1	0	0.00	Se usa un transformador de 2.5kW
Fotocopiadora	Konicaminolta bizhub C353		1	1.5	0	0.00	
Transformador	Sin marca		2	2.5	11	55.00	
Reloj control de asistencia	ZKT-Eco		1	0.01	24	0.24	
Router wifi	Trendnet		1	0.0032	24	0.08	
Smart TV 41"	LG		1	0.058	1	0.06	
Monitor	AOC		1	0.025	8	0.20	
CPU	Samsung Ahron		1	0.0255	8	0.20	
Impresora	EPSON L380		1	0.0168	6	0.10	
Cámara de vigilancia	Alicam		1	0.005	24	0.12	
Teléfono	Claro model ITCG009		1	0.004	2	0.01	
Hervidora	D'NATIONALIZER		1	2.2	0.5	1.10	
Smart TV 41"	AOC		1	0.06	1	0.06	
Monitor	LG		1	0.024	5	0.12	

CPU	Dataone	INICIAL	1	0.263	5	1.32	
Cámara de vigilancia	Alicam		4	0.005	24	0.48	
TV LED 43"	Miray		2	0.075	3	0.45	
Reproductor de DVD DP 132	LG		2	0.011	2	0.04	
LED TV VIERA 42"	Panasonic		1	0.092	3	0.28	
Reproductor de DVD	Philips		1	0.01	2	0.02	
TV LED 42"	LG		1	0.058	3	0.17	
Proyector PowerLite 108 XGA 3LCD	Epson	PRIMARIA	12	0.275	1	3.30	
Cámara de vigilancia	Alicam		12	0.005	24	1.44	
Ventilador IVA13	Imaco		2	0.04	0.5	0.04	
Proyector PowerLite 108 XGA 3LCD	Epson	SECUNDARIA	10	0.275	1	2.75	
Cámara de Vigilancia	Alicam		10	0.005	24	1.20	
Router wifi	Trendnet		1	0.0032	24	0.08	
Ventilador	Panasonic		2	0	0	0.00	No se usa
Ventilador	Práctica		1	0.045	0.5	0.02	
Luz de emergencia	Opalux	PASADIZOS	5	0.024	24	2.88	

Router wifi	Trendnet	ÁREAS DE ESPARCIMIENTO	2	0.0032	24	0.15
Reloj control de asistencia	ZKT-Eco		1	0.01	24	0.24
Cámara de vigilancia	Alicam		1	0.005	24	0.12
Luz de emergencia	Opalux		2	0.024	24	1.15
Cámara de vigilancia	Alicam		5	0.005	24	0.60
Proyector PowerLite 108 XGA 3LCD	Epson		1	0.275	2	0.55
Parlante	LG		2	0.2	6	2.40
Refrigeradora	MABE	CAFETIN	1	0.05	24	1.20
Radio	Hello Kitty		1	0.015	4	0.06
Licuada	OSTER		1	0.6	0.5	0.30
Conservador de alimentos	TORREY		1	0.902	24	21.65
Olla Arrocera	IMACO		1	0.7	4.00	2.80
Cámara de vigilancia	Alicam	SALA DE COMPUTO	1	0.005	24	0.12
CPU	Dataone		7	0.263	6.50	11.97
	Hiper X		8	0.26	6.50	13.52
	Ecosamsung		8	0.25	6.50	13.00

Monitor	Samsung Ahron	2	0.255	6.50	3.32
	LG	12	0.024	6.50	1.87
	BENQ	12	0.025	6.50	1.95
	DELL	1	0.025	6.50	0.16
<b>TOTAL</b>		<b>152</b>	<b>13.6139</b>	<b>527.5</b>	<b>156.09</b>

Fuente: Elaboración Propia

Los equipos de las diferentes áreas de la institución educativa son utilizados durante 05 días laborales, y son encendidos en los horarios que serán utilizados, sin embargo, los equipos del cafetín como la refrigeradora y el conservador de alimentos, se mantienen encendidos las 24 horas del día durante toda la semana; de la misma manera las fotocopadoras, las cámaras de vigilancia, luces de emergencia, reloj control de asistencia, y router wifi.

### b. Equipos de iluminación:

Para realizar el inventario de las luminarias, recorrimos cada una de las instalaciones de la institución educativa, para contabilizar las luminarias por área.

Durante el recorrido verificamos las luminarias encendidas y apagadas, de 07:00am a 7:00pm, ya que la institución educativa brinda clases en la mañana y en la tarde; lo que se observó:

- Las luminarias del área administrativa se mantienen encendidas durante 8 horas diarias.
- Las luminarias de las aulas del nivel inicial, primaria y secundaria se mantienen encendidas durante el horario de clases.
- Solo las aulas del nivel primaria y secundaria, apagan las luces al salir al recreo; el nivel inicial no apaga las luces a la hora del recreo.
- Las luminarias de los pasadizos, entradas a los baños, descansos de escalera, sala de espera, patio, se encienden a partir de las 5:00pm hasta las 7:00pm.
- Las luminarias de las áreas del laboratorio, gimnasio, teatro, pintura, sala de computo, cafetín, almacén, baños, se encienden solo al momento de ser utilizadas.

Según la cantidad de luminarias, son tres grupos que predominan, siendo estos: 71 fluorescentes de 36W, 71 fluorescentes de 32W, 70 fluorescentes de 22W, siendo todos de luz blanca.

Tabla 47. *Inventario de Downlight Redondo Led 12W*

Piso	Área	N° de luminarias	Potencia (Kw)	Operación (Horas/día)	Consumo de Energía total
1er piso	Inicial 5años 1	2	0.012	4	0.096
	2do P 1	2	0.012	5.5	0.132
	Pasadizo Izq.	1	0.012	2	0.024
	Entrad Baño Mujeres	1	0.012	2	0.024

	Secretaria	1	0.012	8	0.096
	5to P 1	1	0.012	5.5	0.066
2do piso	6to P A	1	0.012	5.5	0.066
	Pasadizo Izq.	3	0.012	2	0.072
	Baño Alumnas	2	0.012	2	0.048
	<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>0.108</b>	<b>36.5</b>	<b>0.624</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 48. *Inventario de Fluorescente circular 32W*

Piso	Área	N° de luminarias	Potencia (Kw)	Operación (Horas/día)	Consumo de Energía total
	1ero P 1	2	0.032	5.5	0.352
	1ero P A	2	0.032	5.5	0.352
	Inicial 3 años	1	0.032	4	0.128
	Inicial 4 años	1	0.032	4	0.128
	Inicial 5 años A	1	0.032	4	0.128
	Pasadizo Izq.	6	0.032	2	0.384
	Pasadizo Der.	5	0.032	2	0.32
1er Piso	Baño Alumnos	1	0.032	2	0.064
	Baño Inicial Alumnos	1	0.032	1	0.032
	Baño Mujeres	1	0.032	2	0.064
	Baño Inicial Alumnas	1	0.032	1	0.032
	Gimnasio	2	0.032	1.5	0.096
	Sala de Computo	4	0.032	6.5	0.832
	Secretaria Técnica	2	0.032	8	0.512
	Coordinación Académica	2	0.032	8	0.512



	Sala de Espera	4	0.032	3	0.384
	Secretaria	1	0.032	8	0.256
	Dirección	4	0.032	8	1.024
	Gerencia	2	0.032	8	0.512
	Dpto Psicologico	1	0.032	6.5	0.208
	5to P 1	1	0.032	5.5	0.176
	3ero P 1	2	0.032	5.5	0.352
	1ero S 1	2	0.032	7.5	0.48
	6to P A	1	0.032	5.5	0.176
	6to P 1	1	0.032	5.5	0.176
	2do S 1	4	0.032	7.5	0.96
2do Piso	Pasadizo Izq.	1	0.032	2	0.064
	Pasadizo Der.	4	0.032	2	0.256
	Entrad baño Varones	1	0.032	2	0.064
	Entrad baño Mujeres	1	0.032	2	0.064
	Pasadizo Circular	1	0.032	2	0.064
	4to P 1	1	0.032	5.5	0.176
	5to P A	1	0.032	5.5	0.176
	4to P A	2	0.032	5.5	0.352
3er Piso	Pasadizo Der.	4	0.032	2	0.256
<b>TOTAL</b>		<b>71</b>	<b>1.12</b>	<b>156</b>	<b>10.112</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 49. *Inventario de Fluorescente circular 22W*

Piso	Área	N° de luminarias	Potencia (Kw)	Operación (Horas/día)	Consumo de Energía total
1er Piso	Cafetín	4	0.022	1	0.088
	Gimnasio	1	0.022	1.5	0.033
	Pasadizo	6	0.022	2	0.264
2do Piso	2do S A	4	0.022	7.5	0.66
	2do S 1	1	0.022	7.5	0.165
	Pasadizo	4	0.022	2	0.176
	Baño Alumnos	1	0.022	2	0.044
	Pasadizo Circular	2	0.022	2	0.088
	3ero S 1	7	0.022	7.5	1.155
	Laboratorio	5	0.022	4	0.44
	Entrad Baño Mujeres	2	0.022	2	0.088
	Pasadizo Circular	4	0.022	2	0.176
3er Piso	Pintura	14	0.022	6.5	2.002
	Teatro	14	0.022	2	0.616
	Almacén	1	0.022	0.5	0.011
<b>TOTAL</b>		<b>70</b>	<b>0.33</b>	<b>50</b>	<b>6.006</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50. *Inventario de Tubo fluorescente 36W*

Piso	Área	N° de luminarias	Potencia (Kw)	Operación (Horas/día)	Consumo de Energía total
------	------	------------------	---------------	-----------------------	--------------------------

1er Piso	inicial 5 años 1	2	0.036	4	0.288
	1ero P 1	2	0.036	5.5	0.396
	1ero P A	1	0.036	5.5	0.198
	2do P 1	1	0.036	5.5	0.198
	2do P A	6	0.036	5.5	1.188
	3ero P A	6	0.036	5.5	1.188
	Inicial 3 añitos	3	0.036	4	0.432
	Inicial 4 años	2	0.036	4	0.288
	inicial 5 años A	1	0.036	4	0.144
	Patio	18	0.036	2	1.296
2do Piso	Sala de Espera	1	0.036	2	0.072
	3ero S A	3	0.036	7.5	0.81
	6to P 1	1	0.036	5.5	0.198
	4to P 1	1	0.036	5.5	0.198
	1ero S A	1	0.036	7.5	0.27
3er Piso	5to P A	2	0.036	5.5	0.396
	4to S 1	4	0.036	7.5	1.08
	4to S A	4	0.036	7.5	1.08
	5to S 1	4	0.036	7.5	1.08
	5to S A	8	0.036	7.5	2.16
<b>TOTAL</b>		<b>71</b>	<b>0.72</b>	<b>109</b>	<b>12.96</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 51. *Inventario de Foco LED Bulbo 15W*

Piso	Área	N° de luminarias	Potencia (Kw)	Operación (Horas/día)	Consumo de Energía total
Escaleras	Descanso 1er a 2do Piso	2	0.015	3	0.09
<b>TOTAL</b>		<b>2</b>	<b>0.015</b>	<b>3</b>	<b>0.09</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 52. *Inventario de Foco Ahorrador Espiral 42W*

Piso	Área	N° de luminarias	Potencia (Kw)	Operación (Horas/día)	Consumo de Energía total
1er piso	Entrad al Patio	1	0.042	2	0.084
	Gimnasio	1	0.042	1.5	0.063
2do piso	Baño Docentes	1	0.042	2	0.084
Escaleras	Descanso 1 al 2 Piso	1	0.042	2	0.084
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>0.168</b>	<b>7.5</b>	<b>0.315</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 53. *Inventario de Downlight Cuadrado 12W*

Piso	Área	N° de luminarias	Potencia (Kw)	Operación (Horas/día)	Consumo de Energía total
1er piso	2do P <sub>1</sub>	1	0.012	5.5	0.066
2do piso	2do S <sub>A</sub>	2	0.012	7.5	0.18
	3ero S <sub>1</sub>	1	0.012	7.5	0.09
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>0.036</b>	<b>20.5</b>	<b>0.336</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54. *Inventario de Reflector LED 300W*

Piso	Área	N° de luminarias	Potencia (Kw)	Operación (Horas/día)	Consumo de Energía total
1er piso	Patio	4	0.3	2	2.4
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>0.3</b>	<b>2</b>	<b>2.4</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 5.2.1.2. **Identificación de prácticas contrarias a la eficiencia energética**

Para identificar las prácticas contrarias a la eficiencia energética en la Institución Educativa Privada Isaac Newton se realizó una encuesta a los miembros de la comunidad educativa.

Tabla 55. *Porcentaje de prácticas no Ecoeficientes del uso de energía*

N°	Pregunta	SI	NO
<b>ENERGÍA ELÉCTRICA</b>			
<b>Equipos Eléctricos</b>			
1	¿Apaga los equipos al salir de un ambiente que no será utilizado?	87.3%	12.7%
2	¿Apaga las computadoras, impresoras y fotocopadoras al retirarse del trabajo durante el refrigerio?	80.0%	20.0%
3	¿Se calienta agua en hervidores eléctricos?	38.2%	61.8%
4	¿Se regula la temperatura de la refrigeradora del cafetín de acuerdo a las estaciones del año?	43.6%	56.4%
5	¿Se apaga la fuente de energía eléctrica al momento de retirarse del ambiente ocupado?	65.5%	34.5%
6	¿Desconecta los equipos eléctricos al dejar de utilizarlos?	72.7%	27.3%
<b>Iluminación</b>			
7	¿Apaga las luminarias al salir de un ambiente que no será utilizado?	81.8%	18.2%
8	¿Enciende las luminarias en las mañanas?	52.7%	47.3%
9	¿Prefiere la luz natural?	87.3%	12.7%
10	¿Se limpia de manera periódica las luminarias y con ello se mejora la calidad de iluminación?	54.5%	45.5%
11	¿Ha recibido capacitación en uso eficiente de energía eléctrica?	45.5%	54.5%

Fuente: Elaboración Propia

El 87.3% asegura que, si se apagan los equipos al salir de un ambiente, además el 80% de los miembros de la comunidad educativa asegura que apagan las computadoras, impresora y fotocopadoras al retirarse del trabajo durante el refrigerio; sin embargo, de acuerdo a las observaciones realizadas en campo, el área administrativa no apaga los equipos electrónicos al salir al refrigerio. El 61.8% niega que se usen hervidores eléctricos en la institución, sin embargo, de acuerdo a las observaciones realizadas en campo, se verificó que se cuenta con un hervidor eléctrico a cargo de la secretaria de la institución educativa. El 65.5% afirma que se apagan las fuentes de energía al momento de retirarse del ambiente ocupado y el 72.7% asegura que desconectan los equipos eléctricos al dejar de utilizarlos, sin embargo, de acuerdo a las observaciones realizadas en campo en la sala de cómputo y área administrativa no se desconectan los equipos eléctricos en su totalidad. El 81.8% afirma que apagan las luminarias al salir de un ambiente; el 52.7% afirma que encienden las luces en las mañanas, el 87.3% prefiere la luz natural, y el 54.5% aseguran que no se realiza la limpieza periódica de las luminarias; además el 45.5% afirma que si han recibido capacitación en el uso eficiente de la energía eléctrica.

### 5.2.2. Situación actual y oportunidades de mejora de agua

#### 5.2.2.1. *Inventario de equipos sanitarios*

Para la recopilación de datos en campo, se realizó lo siguiente:

- Para medir el caudal de los grifos y duchas, se utilizó un recipiente de 1 litro de capacidad y un cronómetro para medir el tiempo.
- No se observaron fugas, y todos los grifos y tuberías estaban en buen estado.

Tabla 56. *Inventario de equipos sanitarios de los baños del alumnado de mujeres*

Área		CANTIDAD / CARACTERÍSTICAS					
		Inodoro			Lavamanos / Grifo		
Piso	Alumnas	N° de inodoros	Características	Observaciones	N° de lavamanos	Características	Observaciones
1er	Inicial	2	Inodoro marca Trébol, con descarga de 4.8 Litros	En buen estado, no presenta fugas.	1	Grifo marca Italgrif, para girar	En buen estado, no presenta fugas.
	Primaria	3	Inodoro marca Trébol, con descarga de 6.0 Litros	En buen estado, no presenta fugas.	1	Grifo marca Italgrif, para girar	En buen estado, no presenta fugas.
					1	Grifo marca Favimsa, para girar	En buen estado, no presenta fugas.

2do Secundaria	4	Inodoro marca Trébol, con descarga de 6.0 Litros	En buen estado, no presenta fugas.	3	Grifo tipo push, sin marca	En buen estado, no presenta fugas.
----------------	---	--	------------------------------------	---	----------------------------	------------------------------------

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 57. *Análisis del caudal del lavamanos en el baño de mujeres*

BAÑO MUJERES													
N° de prueba	Volumen (lt)	Inicial		Primaria				Secundaria					
		Caño 1		Caño 1		Caño 2		Caño 1		Caño 2		Caño 3	
		Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)
1	1.00	8.03	0.12	10.91	0.09	6.62	0.15	9.67	0.10	8.7	0.11	9.53	0.10
2	1.00	9.59	0.10	9.8	0.10	8.57	0.12	12.32	0.08	8.91	0.11	8.77	0.11
3	1.00	9.17	0.11	9.12	0.11	10.76	0.09	10.33	0.10	8.47	0.12	8.6	0.12
4	1.00	8.96	0.11	7.31	0.14	6.61	0.15	12.75	0.08	10.15	0.10	9.2	0.11
5	1.00	7.33	0.14	7.2	0.14	8.82	0.11	12.25	0.08	9.3	0.11	9.1	0.11
<b>PROMEDIO DEL CAUDAL (Lt/s)</b>			0.12	-	0.12	-	0.13	-	0.09	-	0.11	-	0.11
<b>PROMEDIO DEL CAUDAL (Lt/min)</b>			7.03	-	6.95	-	7.50	-	5.30	-	6.62	-	6.65

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 58. *Inventario de equipos sanitarios de los baños del alumnado de varones*

Área		CANTIDAD / CARACTERÍSTICAS								
		Inodoro			Lavamanos / Grifo			Urinario		
Piso	Alumnos	N° de inodoros	Características	Observaciones	N° de lavamanos	Características	Observaciones	N° de urinarios	Características	Observaciones
1er	Inicial	1	Inodoro marca Trébol, con descarga de 4.8 Litros	En buen estado, no presenta fugas.	1	Grifo tipo push, marca Sevilla	Presenta fuga de agua al momento de abrir el grifo.	2	Urinario marca Trébol, con descarga de 3.8 Litros	En buen estado, no presenta fugas
	Primaria	5	Inodoro marca Trébol, con descarga de 6.0 Litros	En buen estado, no presenta fugas.	1	Grifo marca Italgri, para girar	En buen estado, no presenta fugas.	4	Urinario marca Trébol, con descarga de 3.8 Litros	En buen estado, no presenta fugas
					1	Grifo marca Favimsa, para girar	En buen estado, no presenta fugas.			
2do	Secundaria	2	Inodoro marca Edesa, con descarga de 6.0 Litros	En buen estado, no presenta fugas.	2	Grifo marca Favimsa, para girar	En buen estado, no presenta fugas.	4	Urinario marca Trébol, con descarga de 3.8 Litros	En buen estado, no presenta fugas
		1	Inodoro marca Trébol, con descarga de 6.0 Litros	En buen estado, no presenta fugas.						

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 59. *Análisis del caudal del lavamanos en el baño de varones*

BAÑO DE VARONES											
N° de prueba	Volumen (lt)	Inicial		Primaria				Secundaria			
		Caño 1		Caño 1		Caño 2		Caño 1		Caño 2	
		Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)
1	1.00	8.84	0.11	15.24	0.07	13.55	0.07	7.15	0.14	8.28	0.12
2	1.00	8.04	0.12	15.06	0.07	12.95	0.08	6.51	0.15	8.69	0.12
3	1.00	9.07	0.11	14.79	0.07	12.41	0.08	6.01	0.17	8.71	0.11
4	1.00	8.24	0.12	14.63	0.07	13.7	0.07	5.9	0.17	8.61	0.12
5	1.00	8.92	0.11	14.62	0.07	13.61	0.07	5.71	0.18	8.56	0.12
<b>PROMEDIO DEL CAUDAL (Lt/s)</b>			0.12	-	0.07	-	0.08	-	0.16	-	0.12
<b>PROMEDIO DEL CAUDAL (Lt/min)</b>			6.97	-	4.04	-	4.54	-	9.65	-	7.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 60. *Inventario de equipos sanitarios de los baños de los docentes*

Área		CANTIDAD / CARACTERÍSTICAS								
		Inodoro			Lavamanos / Grifo				Urinario	
Piso	Docentes	N° de inodoros	Características	Observaciones	N° de lavamanos	Características	Observaciones	N° de urinarios	Características	Observaciones
2do	Varones	1	Inodoro marca Barcelona, con descarga de 4.8 Litros	En buen estado, no presenta fugas.	1	Grifo tipo push, sin marca	caño push	2	Urinario marca Trébol, con descarga de 3.8 Litros	En buen estado, no presenta fugas.

Mujeres	2	Inodoro marca Trébol, con descarga de 6.0 Litros	En buen estado, no presenta fugas.	1	Grifo tipo push, sin marca	caño push	-	-	-
---------	---	--	------------------------------------	---	----------------------------	-----------	---	---	---

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 61. *Análisis del caudal del lavamanos en el baño de docentes*

BAÑO DE DOCENTES					
N° de prueba	Volumen (lt)	VARONES		MUJERES	
		Caño 1		Caño 1	
		Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)
1	1.00	10.67	0.09	10.4	0.10
2	1.00	7.92	0.13	18.83	0.05
3	1.00	7.9	0.13	9.73	0.10
4	1.00	7.15	0.14	12.21	0.08
5	1.00	7.89	0.13	10.44	0.10
<b>PROMEDIO DEL CAUDAL (Lt/s)</b>			0.12	-	0.09
<b>PROMEDIO DEL CAUDAL (Lt/min)</b>			7.36	-	5.16

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 62. *Inventario de equipos sanitarios de los baños del gimnasio*

Área	CANTIDAD / CARACTERÍSTICAS
------	----------------------------

Piso	Gimnasio	N° de inodoros	Inodoro		N° de lavamanos	Lavamanos / Grifo		N° de duchas	Ducha	
			Características	Observaciones		Características	Observaciones		Características	Observaciones
2do	Varones	1	Inodoro marca Edesa, con descarga de 6.0 Litros	En buen estado, no presenta fugas.	1	Grifo tipo crush, marca Tempor	En buen estado, no presenta fugas.	2	Ducha marca Italgrif	En buen estado, no presenta fugas.
	Mujeres	1	Inodoro marca Edesa, con descarga de 6.0 Litros	En buen estado, no presenta fugas.	1	Grifo tipo crush, marca Tempor	En buen estado, no presenta fugas.	2	Ducha marca Italgrif	Una de las duchas no sirve.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 63. *Análisis del caudal del lavamanos en el baño del gimnasio*

GIMNASIO											
N° de prueba	Volumen (lt)	VARONES				MUJERES					
		Caño 1		ducha 1		ducha 2		Caño 1		ducha 1	
		Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)
1	1.00	20.95	0.05	9.65	0.10	7.14	0.14	8.1	0.12	8.05	0.12
2	1.00	20	0.05	11.43	0.09	10.72	0.09	8.34	0.12	8	0.13
3	1.00	14.13	0.07	12.37	0.08	6.95	0.14	8.31	0.12	6.89	0.15
4	1.00	13.29	0.08	11.66	0.09	5.96	0.17	8.07	0.12	7.19	0.14
5	1.00	14.5	0.07	10.64	0.09	7.17	0.14	7.94	0.13	7.86	0.13
<b>PROMEDIO DEL CAUDAL (Lt/s)</b>			0.06	-	0.09	-	0.14	-	0.12	-	0.13

<b>PROMEDIO DEL CAUDAL (Lt/min)</b>	3.75	-	5.42	-	8.21	-	7.36	-	7.93
-------------------------------------	------	---	------	---	------	---	------	---	------

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 64. *Inventario de equipos sanitarios del laboratorio*

Área	CANTIDAD / CARACTERÍSTICAS		
	Lavamanos / Grifo		
Piso	Nº de lavamanos	Características	Observaciones
Laboratorio			
2do	2	Grifo monomando, marca Italgrif	En buen estado, no presenta fugas.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 65. *Análisis del caudal del lavamanos del laboratorio*

Nº de prueba Volumen (lt)		LABORATORIO			
		Caño 1		Caño 2	
		Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)
1	1.00	12.98	0.08	12.32	0.08
2	1.00	14.63	0.07	8.1	0.12
3	1.00	10.73	0.09	11.8	0.08
4	1.00	13.46	0.07	12.13	0.08
5	1.00	12.33	0.08	12.08	0.08
<b>PROMEDIO DEL CAUDAL (Lt/s)</b>			0.08	-	0.09
<b>PROMEDIO DEL CAUDAL (Lt/min)</b>			4.73	-	5.46

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 66. *Inventario de equipos sanitarios del cafetín*

Área	CANTIDAD / CARACTERÍSTICAS		
	Lavamanos / Grifo		
Piso	N° de lavamanos	Características	Observaciones
Cafetín			
1er	1	Grifo monomando, sin marca.	En buen estado, no presenta fugas.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 67. *Análisis del caudal del lavamanos del cafetín*

N° de prueba	Volumen (lt)	CAFETÍN	
		Caño 1	
		Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)
1	1.00	12.15	0.08
2	1.00	8.22	0.12
3	1.00	15.6	0.06
4	1.00	8.68	0.12
5	1.00	10.8	0.09
<b>PROMEDIO DEL CAUDAL (Lt/s)</b>			0.10
<b>PROMEDIO DEL CAUDAL (Lt/min)</b>			5.71

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 68. *Inventario de equipos sanitarios del patio*

Área	CANTIDAD / CARACTERÍSTICAS		
	Lavamanos / Grifo		
Piso	N° de lavamanos	Características	Observaciones
Patio 1er	1	Grifo monomando, sin marca.	En buen estado, no presenta fugas.
	1	Grifo para girar, sin marca.	En buen estado, no presenta fugas.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 69. *Análisis del caudal del lavamanos del patio*

N° de prueba	Volumen (lt)	PATIO			
		Caño 1		Caño 2	
		Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)	Tiempo (seg)	caudal (lt/seg)
1	1.00	4.48	0.22	17.22	0.06
2	1.00	11.34	0.09	17.23	0.06
3	1.00	6.37	0.16	8.7	0.11
4	1.00	8.56	0.12	11.93	0.08
5	1.00	4.72	0.21	8.83	0.11
<b>PROMEDIO DEL CAUDAL (Lt/s)</b>			0.16	-	0.09
<b>PROMEDIO DEL CAUDAL (Lt/min)</b>			9.56	-	5.14

Fuente: Elaboración Propia

### 5.2.2.2. **Identificación de prácticas contrarias a la ecoeficiencia del agua**

Para identificar las prácticas contrarias a la ecoeficiencia del agua en la Institución Educativa Privada Isaac Newton se realizó una encuesta a los miembros de la comunidad educativa.

Tabla 70. *Porcentaje de prácticas no ecoeficientes del agua*

N°	Pregunta	SI	NO
<b>AGUA</b>			
12	Cada vez que va a los servicios o lugares con grifos de agua, ¿encuentra que los inodoros o grifos están mal cerrados y corre el agua?	74.5%	25.5%
13	¿Observa que los inodoros y/o grifos gotean?	69.1%	30.9%
14	¿Los grifos de agua son tradicionales, es decir, giran completamente para proporcionar agua?	85.5%	14.5%
15	¿Mantiene el grifo cerrado mientras se lava?	60.0%	40.0%
16	¿Cuándo un grifo gotea por avería ¿es reparado rápidamente?	38.2%	61.8%
17	¿Ha recibido capacitación en uso eficiente de agua?	56.4%	43.6%

Fuente: Elaboración Propia

El 74.5% de la comunidad educativa afirma que cada vez que va a los servicios o lugares con grifos de agua, los grifos están mal cerrados y corre agua; sin embargo, en las observaciones realizadas en campo no se detectaron grifos mal cerrados ni fugas de agua, el 85.5% asegura que los grifos tradicionales giran completamente para proporcionar agua; el 60% afirma que mantienen el grifo cerrado mientras se lavan. El 61.8% niega que se reparen los grifos averiados rápidamente, además el 56.4% asegura que han recibido capacitación en uso eficiente de agua.



### 5.2.3. Situación actual y oportunidades de mejora para el ahorro de útiles de oficina

#### 5.2.3.1. Consumo de útiles de oficina

#### 5.2.3.2. Identificación de prácticas no ecoeficientes de útiles de oficina

Para identificar las prácticas no ecoeficientes de útiles de oficina en la Institución Educativa Privada Isaac Newton se realizó una encuesta a los miembros de la comunidad educativa.

Tabla 71. Porcentaje de prácticas no ecoeficientes de útiles de oficina

N°	Pregunta	SI	NO
<b>ÚTILES DE OFICINA</b>			
<b>Papel</b>			
18	¿Realizas prácticas de reúso de hojas bond?	89.1%	10.9%
19	¿Utilizas los medios virtuales para la presentación de trabajos?	78.2%	21.8%
20	¿Presentas tus trabajos en físico (uso de papel bond)?	85.5%	14.5%
<b>Tóner de impresora</b>			
21	¿Imprime en su I.E.P.?	52.7%	47.3%
22	En caso imprima en la I.E.P. ¿Antes de imprimir revisa que el documento este bien redactado?	72.7%	27.3%
23	¿Prefiere imprimir que escribir?	58.2%	41.8%

Fuente: Elaboración Propia

Respecto al uso del papel bond; el 89.1% asegura que reúsan el papel bond; el 78.2% afirma que utilizan medios virtuales para la presentación de trabajos, sin embargo, el 85.5% presenta sus trabajos en físico.

Respecto al uso de tóner de impresora, el 52.7% afirma que imprimen en la institución educativa; el 72.7% asegura que antes de imprimir revisa que el documento este bien redactado, no obstante, el 58.2% asegura que prefiere imprimir que escribir.

### 5.3. Resumen de las oportunidades de mejora

Tabla 72. *Resumen de oportunidades de mejora*

N°	Recurso	Oportunidad de Mejora	Indicador
1	ENERGÍA	Los equipos del área administrativa, se mantienen encendidos durante toda la jornada laboral (07:00am a 06:00pm)	Kw.h/miembro de la comunidad educativa
2		Las luces son encendidas a diario desde el inicio de la jornada escolar, a pesar de contar con buena iluminación natural.	
3		Los miembros de la comunidad educativa no han recibido capacitación en uso eficiente de energía eléctrica, se evidencia en el uso inadecuado de la energía eléctrica.	
4		No se limpian las luminarias, evitando así la buena iluminación.	
		No se revisa periódicamente las conexiones e instalaciones eléctricas.	
1	AGUA	Los estudiantes no conocen del uso adecuado del agua, ya que durante el trabajo en campo se observó los grifos mal cerrados provocando goteo.	M <sup>3</sup> /miembro de la comunidad educativa
2		No se cuenta con inodoros ahorradores.	
1	PAPEL	El 85.5% de los estudiantes presenta sus trabajos en físico (uso de papel bond).	Kg/miembro de la comunidad educativa
2		Se imprime documentos en una sola cara.	
3		Los exámenes trimestrales se llevan a cabo en hojas bod A4.	
1	TÓNER DE IMPRESORA	El 52.7% imprime en la institución educativa.	Unidad/ miembro de la comunidad educativa
2		Los exámenes, los documentos administrativos, los avisos y/o comunicados se imprimen en la institución educativa.	
3		El 58.2% de los miembros de la comunidad educativa prefiere imprimir que escribir.	

Fuente: Elaboración Propia

## VI. CONCLUSIONES

- El consumo total de los recursos en el año 2018 costó aproximadamente, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 73. *Consumo general de recursos*

<b>Recurso</b>	<b>Consumo anual en soles</b>
Energía	S/. 9,833.00
Agua	S/. 5,066.50
Papel	S/. 9,340.00
Tóner de impresora	S/. 6,405.00
<b>Total</b>	<b>S/. 30,644.50</b>

Fuente: Elaboración Propia

- a) El consumo de energía eléctrica en la Institución Educativa Privada Isaac Newton es de 11 045.00 kW.h a un costo de S/. 9,833.00 soles, debido al uso de los equipos eléctricos y el uso de luminarias.
- b) El consumo de agua en la Institución Educativa Privada Isaac Newton es de 1422.00 m<sup>3</sup> a un costo de S/. 5,066.50 soles, debido al uso de los servicios higiénicos, y duchas.
- c) El uso del papel bond A4 de 75 gr es de 37,125.00 kg en total, a un costo de S/. 9,340.00 soles, debido a la elaboración de documentos por parte del personal administrativo.
- d) El uso del tóner de impresora en la Institución Educativa Isaac Newton es de 43 unidades en total, a un costo de S/. 6,405.00 soles, debido a la impresión de documentos por parte de personal administrativo.
- En la institución educativa se hace notar la falta de sensibilización con enfoque en ecoeficiencia, ya que no le dan importancia al ahorro de los recursos.
- a) El 87.3% de los miembros de la comunidad educativa afirmaron que prefieren la luz natural, sin embargo, en el trabajo en campo se observó que todos los salones mantienen encendidas sus luces a pesar de que se cuenta con suficiente luz natural.

- b) La mayoría de los estudiantes afirmaron que se hace uso de medios virtuales para la presentación de trabajos, sin embargo, existe un gran porcentaje que usa papel bond para presentar sus trabajos.

- Las oportunidades de mejora se detallan a continuación:

#### **ENERGÍA:**

- a) Los equipos del área administrativa, se mantienen encendidos durante toda la jornada laboral (07:00am a 06:00pm).
- b) Las luces son encendidas a diario desde el inicio de la jornada escolar, a pesar de contar con buena iluminación natural.
- c) Los miembros de la comunidad educativa no han recibido capacitación en uso eficiente de energía eléctrica, se evidencia en el uso inadecuado de la energía eléctrica.
- d) No se limpian las luminarias, evitando así la buena iluminación.
- e) No se revisa periódicamente las conexiones e instalaciones eléctricas.

#### **AGUA:**

- a) Los estudiantes no conocen del uso adecuado del agua, ya que durante el trabajo en campo se observó los grifos mal cerrados provocando goteo.
- b) No se cuenta con inodoros ahorradores.

#### **PAPEL:**

- a) El 85.5% de los estudiantes presenta sus trabajos en físico (uso de papel bond).
- b) Se imprime documentos en una sola cara.
- c) Los exámenes trimestrales se llevan a cabo en hojas bond A4.

#### **TÓNER DE IMPRESORA:**

- a) El 52.7% imprime en la institución educativa.
- b) Los exámenes, los documentos administrativos, los avisos y/o comunicados se imprimen en la institución educativa.
- c) El 58.2% de los miembros de la comunidad educativa prefiere imprimir que escribir.



2019

# PLAN DE ECOEficiencia INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA “ISAAC NEWTON”

ELABORADO POR: KATHERIN NICOLLE REMICIO BERROSPÍ

HUÁNUCO - 2019

## INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	126
II.	OBJETIVOS.....	126
III.	MARCO LEGAL .....	127
IV.	CONTENIDO .....	128
4.1.	Medidas de Ecoeficiencia.....	128
4.1.1.	Energía eléctrica .....	128
4.1.2.	Agua.....	129
4.1.3.	Útiles de oficina .....	130
4.2.	Plan de Ecoeficiencia .....	130
4.2.1.	De energía .....	131
4.2.2.	De agua .....	132
4.2.3.	De útiles de oficina.....	134
4.3.	Implementación del Plan de Ecoeficiencia.....	135
4.3.1.	Presupuesto.....	135
4.4.	Cronograma de actividades .....	141
V.	CONCLUSIONES.....	154
VI.	RECOMENDACIONES.....	154

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Priorización de medidas de ecoeficiencia.....	131
Tabla 2.	Medidas de ecoeficiencia para energía eléctrica.....	131
Tabla 3.	Medidas de ecoeficiencia para agua .....	132
Tabla 4.	Medidas de ecoeficiencia para útiles de oficina.....	134
Tabla 5.	Presupuesto del Plan de ecoeficiencia .....	135
Tabla 6.	Cronograma de actividades de julio 2019 a diciembre 2019 .....	141
Tabla 7.	Cronograma de actividades de enero 2020 a junio 2020 .....	147

## I. INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Ecoeficiencia permite establecer medidas de ecoeficiencia, los cuales son aplicables a la Institución Educativa Isaac Newton, la cual es una entidad privada, tiene como objetivo la optimización de los recursos (agua, energía eléctrica y útiles de oficina (papel bond y tóner de impresora); y de esta manera minimizar y prevenir la contaminación ambiental, además del ahorro económico y disminución de gastos para la institución.

En base al diagnóstico de ecoeficiencia realizado en la Institución educativa privada Isaac Newton, se elaboró el presente documento, en la cual se identificaron las medidas de ecoeficiencia, una parte de estas medidas son la aplicación de buenas prácticas y otras son la aplicación de tecnologías que contribuirá a la optimización de los recursos. Las medidas fueron priorizadas de acuerdo a la guía de ecoeficiencia para el sector público 2016 publicada por el MINAM.

## II. OBJETIVOS

### - **Objetivo General:**

Establecer medidas de ecoeficiencia de la Institución Educativa Isaac Newton, identificadas como viables en el diagnóstico, con la finalidad de promover y fomentar el uso eficiente y durable de los recursos y una cultura institucional favorable para la conservación del medio ambiente.

### - **Objetivos Específicos:**

- Contribuir a establecer una cultura de Ecoeficiencia en la I.E.P. Isaac Newton.
- Optimizar en el consumo de energía en la Institución Educativa Privada Isaac Newton.
- Optimizar en el consumo de agua en la Institución Educativa Privada Isaac Newton.

- Fomentar el uso eficiente de útiles de oficina en la Institución Educativa Privada Isaac Newton.

### **III. MARCO LEGAL**

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente
- Ley N° 29338 Ley de Recursos Hídricos
- Decreto Supremo N°009-2009-MINAM, medidas de ecoeficiencia para el sector público
- Decreto Supremo N°011-2010-MINAM, Modifican Artículos Del Decreto Supremo N°009-2009-MINAM – Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público
- Ley N° 27345, aprueba Ley de promoción del uso eficiente de la energía
- Decreto Supremo N° 053-2007-EM, aprueban reglamento de la ley de promoción del uso eficiente de la energía
- Decreto Supremo N° 004-2016-EM, que aprueba medidas para el uso eficiente de la energía
- Decreto Supremo N°004-2011-MINAM, referido a la aplicación gradual de los porcentajes de material reciclado en plásticos, papeles y cartones que debe usar y comprar el sector público
- Resolución Ministerial N°021-2011-MINAM, que aprueba porcentajes de material reciclado en plásticos, papeles y cartones a ser usados por las entidades del sector público



## IV. **CONTENIDO**

### 4.1. **Medidas de Ecoeficiencia**

Las medidas de ecoeficiencia representan las acciones y estrategias que tiene actualmente la I.E.P. Isaac Newton, con el objetivo de optimizar el consumo de sus recursos.

#### 4.1.1. **Energía eléctrica**

##### 4.1.1.1. ***Iluminación***

- A. Buenas prácticas
  - Optimización de las horas de funcionamiento de oficinas con luz natural.
  - Realizar la limpieza quincenal de las luminarias, ventanas y fluorescentes.
  - Se colocarán en lugares visibles, avisos sobre el adecuado uso de la energía eléctrica y los beneficios del ahorro de energía para la institución y para el planeta.
  - Sensibilizar e involucrar a la comunidad educativa sobre los efectos producidos por el mal uso del recurso energético.
  - Revisar periódicamente los enchufes, conductores de energía, conexiones e instalaciones eléctricas y así evitar fallas eléctricas que generen un alto consumo del recurso energético.
- B. Medidas de implementación tecnológica
  - Cambiar los fluorescentes en los pasadizos por fluorescentes LED.
  - Cambiar los fluorescentes de los salones por fluorescentes leds que brinden mejor iluminación garantizando el menor consumo de energía.

##### 4.1.1.2. ***Equipos***

- A. Buenas prácticas
  - Optimizar el uso adecuado de los ventiladores.

- Apagar los equipos eléctricos y electrónicos cuando se hace uso de la hora de refrigerio y cuando se acuda a reuniones de trabajo.
- Se debe apagar la impresora o activar el modo de ahorro de energía cuando no se haga uso de la misma en noche y fines de semana; una impresora normal puede consumir cerca de 442 vatios por hora, mientras que en modo de energía se reduce a 45 vatios.
- Programar los equipos para que cuando no se estén usando después de un cierto tiempo se apague de forma automática.
- Dependiendo del momento del día es necesario bajar el brillo de las pantallas que son las responsables de la mayoría del consumo (el modo de ahorro de energía permite consumos hasta 37% menos de energía en los equipos).

#### 4.1.2. **Agua**

- A. Buenas prácticas
  - Difusión de avisos sobre el adecuado uso del agua en los puntos de agua de la institución.
  - Al lavarse las manos, cerrar el grifo de agua mientras se esté jabonando.
  - Verificar que el grifo de agua esté completamente cerrado al abandonar los SS.HH.
  - Verificar que al momento de abandonar los SS.HH. el agua del inodoro/urinario no quede corriendo.
- B. Medidas de implementación tecnológica
  - Implementación progresiva de cisternas de inodoro con doble descarga y limitador de volumen. Esta medida puede generar ahorros del recurso hasta en un 40%.

#### 4.1.3. Útiles de oficina

- A. Buenas prácticas
- Solicitar cantidades mínimas necesarias de materiales de oficina.
  - Tener un contenedor para depositar el papel a reutilizar.
  - Se dispone la impresión de documentos en ambas caras del papel, con excepción de los documentos oficiales que deban de ser enviados a otras instituciones.
  - Priorizar la utilización de medios de comunicación electrónicos para reducir el uso de impresoras y faxes.
  - En caso de documentos internos: imprimir en la calidad de borrador para evitar el derroche de tinta y facilitar la reutilización y reciclaje.
  - Incidir en la utilización de correos electrónicos para la realización de las coordinaciones internas en la institución.
  - En la realización de actividades de capacitación, se promoverá la impresión de aquellos documentos considerados como imprescindibles. Asimismo, de imprimirse presentaciones en power point, se imprimirán de 4 a 6 diapositivas por hoja y en ambas caras del papel.
  - Revisar cualquier documento antes de ser impreso a fin de evitar las impresiones innecesarias.

#### 4.2. Plan de Ecoeficiencia

Se realizó el diagnóstico de ecoeficiencia, previo a la elaboración del plan de ecoeficiencia, este plan contribuirá a analizar el ahorro e inversión en caso se implemente este documento.

La priorización de las medidas de ecoeficiencia se basó en la tabla N°38: priorización de medidas de ecoeficiencia, de la guía de ecoeficiencia para instituciones del sector público 2016, para el caso del tiempo la guía no define corto, mediano o largo plazo, por lo que se considera largo plazo

un periodo mayor a un año; mediano plazo de 6 meses hasta el año y corto plazo en un tiempo hasta 6 meses.

Tabla 74. *Priorización de medidas de ecoeficiencia*

<b>Alto</b>	Alta prioridad debido a su impacto en el corto plazo, facilidad de implementación y retorno de la inversión dentro de un breve plazo.
<b>Medio</b>	Media prioridad debido a su moderado impacto y proyección de implementación hasta 1 año con periodo de retorno de la inversión a mediano plazo.
<b>Bajo</b>	Baja prioridad puesto implican inversiones significativas en equipamiento con tasas de retorno a largo plazo.

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.1. De energía

La aplicación de todas las medidas de ecoeficiencia planteadas a continuación traerá un ahorro anual de S/. xxx que al mes sería de S/. xxx con una inversión total de S/. xxx

Tabla 75. *Medidas de ecoeficiencia para energía eléctrica*

N°	Oportunidades de mejora	Medida de ecoeficiencia	Priorización	Responsable
1	Los equipos del área administrativa, se mantienen encendidos durante toda la jornada laboral (07:00am a 06:00pm)	Se debe apagar la impresora o activar el modo de ahorro de energía cuando no se haga uso de la misma en noche y fines de semana; una impresora normal puede consumir cerca de 442 vatios por hora, mientras que en modo de energía se reduce a 45 vatios.	ALTO	Coordinador académico / Alumnos
2		Programar los equipos para que cuando no se estén usando después de un cierto tiempo se apague de forma automática.	ALTO	Coordinador académico / Alumnos
3		Dependiendo del momento del día es necesario bajar el brillo de las pantallas que son las responsables de la mayoría del consumo (el modo de ahorro de energía permite consumos hasta 37% menos de energía en los equipos).	ALTO	Coordinador académico / Alumnos
4		Optimización de las horas de funcionamiento de oficinas con luz natural.	ALTO	Coordinador académico / Alumnos

5	jornada escolar, a pesar de contar con buena iluminación natural.	Cambiar los fluorescentes de 36W y 32W de los salones por fluorescentes leds que brinden mejor iluminación garantizando el menor consumo de energía.	BAJO	Promotoría / Administración
6		Cambiar los fluorescentes de 36W y 32W en los pasadizos por fluorescentes LED.	BAJO	Promotoría / Administración
7		Apagar los equipos eléctricos y electrónicos cuando se hace uso de la hora de refrigerio y cuando se acuda a reuniones de trabajo.	MEDIO	Coordinador académico
8	Los miembros de la comunidad educativa no han recibido	Optimizar el uso adecuado de los ventiladores.	MEDIO	Coordinador académico / Alumnos
9	capacitación en uso eficiente de energía eléctrica, se evidencia en el uso inadecuado de la energía eléctrica.	Se colocarán en lugares visibles, avisos sobre el adecuado uso de la energía eléctrica y los beneficios del ahorro de energía para la institución y para el planeta.	ALTO	Dirección General / Coordinador académico
10		Sensibilizar e involucrar a la comunidad educativa sobre los efectos producidos por el mal uso del recurso energético.	ALTO	Dirección General / Coordinador académico
11	No se limpian las luminarias, evitando así la buena iluminación.	Realizar la limpieza quincenal de las luminarias, ventanas y fluorescentes.	ALTO	Mantenimiento y Logística
12	No se revisa periódicamente las conexiones e instalaciones eléctricas.	Revisar periódicamente los enchufes, conductores de energía, conexiones e instalaciones eléctricas y así evitar fallas eléctricas que generen un alto consumo del recurso energético.	ALTO	Mantenimiento y Logística

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.2. De agua

La aplicación de todas las medidas de ecoeficiencia planteadas a continuación traerá un ahorro anual de S/. xxx que al mes sería de S/. xxx con una inversión total de S/. xxx

Tabla 76. *Medidas de ecoeficiencia para agua*

N°	Oportunidades de mejora	Medida de ecoeficiencia	Priorización	Responsable
----	-------------------------	-------------------------	--------------	-------------

1		Difusión de avisos sobre el adecuado uso del agua en los puntos de agua de la institución.	ALTO	Coordinador Académico
2	Los estudiantes no conocen del uso adecuado del agua, ya que durante el trabajo en campo se observó los grifos mal cerrados provocando goteo.	Al lavarse las manos, cerrar el grifo de agua mientras se esté jabonando.	ALTO	Coordinador académico / Alumnos
3		Verificar que el grifo de agua esté completamente cerrado al abandonar los SS.HH.	ALTO	Coordinador académico / Alumnos
4		Verificar que al momento de abandonar los SS.HH. el agua del inodoro/urinario no quede corriendo.	ALTO	Coordinador académico / Alumnos
5	No se cuenta con inodoros ahorradores.	Implementación progresiva de cisternas de inodoro con doble descarga y limitador de volumen. Esta medida puede generar ahorros del recurso hasta en un 40%.	BAJO	Promotoría / Administración

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.3. De útiles de oficina

La aplicación de todas las medidas de ecoeficiencia planteadas a continuación traerá un ahorro anual de S/. xxx que al mes sería de S/. xxx con una inversión total de S/. xxx

Tabla 77. Medidas de ecoeficiencia para útiles de oficina

N°	Oportunidades de mejora	Medida de ecoeficiencia	Priorización	Responsable
1	El 52.7% imprime en la institución educativa.	Solicitar cantidades mínimas necesarias de materiales de oficina.	ALTO	Dirección General / Administración
2		Tener un contenedor para depositar el papel a reutilizar.	MEDIO	Coordinador Académico
3		Revisar cualquier documento antes de ser impreso a fin de evitar las impresiones innecesarias.	ALTO	Coordinador académico / Alumnos
4	Los exámenes, los documentos administrativos, los avisos y/o comunicados se imprimen en la institución educativa.	Se dispone la impresión de documentos en ambas caras del papel, con excepción de los documentos oficiales que deban de ser enviados a otras instituciones.	ALTO	Dirección General / Coordinador académico
5		En caso de documentos internos: imprimir en la calidad de borrador para evitar el derroche de tinta y facilitar la reutilización y reciclaje.	ALTO	Dirección General / Coordinador académico
6		Incidir en la utilización de correos electrónicos para la realización de las coordinaciones internas en la institución.	ALTO	Dirección General / Coordinador académico
7		En la realización de actividades de capacitación, se promoverá la impresión de aquellos documentos considerados como imprescindibles. Asimismo, de imprimirse presentaciones en Power Point, se imprimirán de 4 a 6 diapositivas por hoja y en ambas caras del papel.	ALTO	Coordinador académico
8	El 58.2% de los miembros de la comunidad educativa prefiere imprimir que escribir.	Priorizar la utilización de medios de comunicación electrónicos para reducir el uso de impresoras y faxes.	ALTO	Coordinador académico / Alumnos

Fuente: Elaboración Propia

### 4.3. Implementación del Plan de Ecoeficiencia

#### 4.3.1. Presupuesto

Tabla 78. *Presupuesto del Plan de ecoeficiencia*

Recurso	Priorización	Medida de Ecoeficiencia	Responsable	Estrategia	Recursos	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo total
<b>ENERGÍA ELÉCTRICA</b>					<b>SUB TOTAL:</b>			<b>S/.7,043.40</b>	
<b>ENERGÍA ELÉCTRICA</b>	<b>ALTO</b>	Dependiendo del momento del día es necesario bajar el brillo de las pantallas que son las responsables de la mayoría del consumo (el modo de ahorro de energía permite consumos hasta 37% menos de energía en los equipos).	Coordinador académico / Alumnos	1. Realizar campañas de capacitación a toda la comunidad educativa. - Crear el hábito de uso de luz artificial únicamente cuando sea necesario, y aprovechamiento de luz natural.	Papel bond A4	Millar	1	S/.21.00	S/.21.00
	<b>ALTO</b>	Optimización de las horas de funcionamiento de oficinas con luz natural.	Coordinador académico / Alumnos	2. Fomentar campañas de sensibilización del uso sostenible de la energía en la Institución Educativa.	Impresión	Unidad	1000	S/.0.10	S/.100.00
	<b>MEDIO</b>	Apagar los equipos eléctricos y electrónicos cuando se hace uso de la hora de refrigerio y cuando se acuda a reuniones de trabajo.	Coordinador académico	3. Adherir en las paredes de la Institución Educativa afiches informativos con la finalidad de evitar la pérdida del recurso energético.	Proyector Multimedia	Unidad	1	S/.0.00	S/.0.00
	<b>MEDIO</b>	Optimizar el uso adecuado de los ventiladores.	Coordinador académico / Alumnos		Plumones	Unidad	2	S/.2.00	S/.4.00



ALTO	Se colocarán en lugares visibles, avisos sobre el adecuado uso de la energía eléctrica y los beneficios del ahorro de energía para la institución y para el planeta.	Dirección General / Coordinador académico		Papel bond A3	Unidad	20	S/.1.00	S/.20.00
ALTO	Sensibilizar e involucrar a la comunidad educativa sobre los efectos producidos por el mal uso del recurso energético.	Dirección General / Coordinador académico		Cinta de embalaje	Unidad	1	S/.1.50	S/.1.50
BAJO	Cambiar los fluorescentes de 36W y 32W de los salones por fluorescentes leds que brinden mejor iluminación garantizando el menor consumo de energía.	Promotoría / Administración	1. Compra de luminarias Tubo Led de consumo de 15W e iluminación de 1425lm. 2. Compra de luminarias Circular Led de consumo 24W e iluminación de 1800lm.	Tubo led	Unidad	71	S/.40.00	S/.2,840.00
BAJO	Cambiar los fluorescentes de 36W y 32W en los pasadizos por fluorescentes LED.	Promotoría / Administración		Foco Led redondo	Unidad	71	S/.49.90	S/.3,542.90
ALTO	Se debe apagar la impresora o activar el modo de ahorro de energía cuando no se haga uso de la misma en noche y fines de semana; una impresora normal puede consumir cerca de 442 vatios por hora, mientras que en	Coordinador académico / Alumnos	1. Se contratará a un ingeniero de sistemas para que programe los equipos electrónicos para evitar el uso innecesario de energía. 2. La limpieza frecuente de las luminarias como parte del plan de mantenimiento	Electricista	Servicios	1	S/.100.00	S/.100.00
				Ingeniero de sistemas	Servicios	1	S/.150.00	S/.150.00

		modo de energía se reduce a 45 vatios.		aumentaría el uso de las luminarias con mayor luminosidad.					
				3. Se contratará un electricista para revisar periódicamente las conexiones e instalaciones eléctricas de toda la Institución Educativa.					
	ALTO	Programar los equipos para que cuando no se estén usando después de un cierto tiempo se apague de forma automática.	Coordinador académico / Alumnos		Paños de microfibra	Unidad	2	S/.2.00	S/.4.00
	ALTO	Realizar la limpieza quincenal de las luminarias, ventanas y fluorescentes.	Mantenimiento y Logística		Limpia vidrio	Litro	5	S/.4.00	S/.20.00
	ALTO	Revisar periódicamente los enchufes, conductores de energía, conexiones e instalaciones eléctricas y así evitar fallas eléctricas que generen un alto consumo del recurso energético.	Mantenimiento y Logística		Personal de limpieza	Servicios	2	S/.50.00	S/.100.00
					Implementos de seguridad	Persona	2	S/.20.00	S/.40.00
			<b>AGUA</b>	<b>SUB TOTAL:</b>					<b>S/.2,129.00</b>
<b>AGUA</b>	ALTO	Difusión de avisos sobre el adecuado uso del agua en los puntos de agua de la institución.	Coordinador Académico	1. Realizar campañas de capacitación a toda la comunidad educativa. - Sobre el consumo razonable y eficiente del recurso agua.	Papel bond A4	Millar	1	S/.21.00	S/.21.00
	ALTO	Al lavarse las manos, cerrar el grifo de agua mientras se esté jabonando.	Coordinador académico / Alumnos	2. Fomentar campañas de sensibilización dando a conocer los impactos negativos que su mal	Impresión	Unidad	1000	S/.0.10	S/.100.00
					Proyector Multimedia	Unidad	1	S/.0.00	S/.0.00
	ALTO	Verificar que el grifo de agua esté			Plumones	Unidad	2	S/.2.00	S/.4.00

ÚTILES DE OFICINA		completamente cerrado al abandonar los SS.HH.	Coordinador académico / Alumnos	uso genera en la Institución Educativa. 3. Adherir en las paredes de la Institución Educativa afiches informativos con la finalidad de evitar la pérdida del recurso hídrico.	Papel bond A3	Unidad	20	S/.1.00	S/.20.00
	ALTO	Verificar que al momento de abandonar los SS.HH. el agua del inodoro/urinario no quede corriendo.	Coordinador académico / Alumnos		Cinta de embalaje	Unidad	1	S/.1.50	S/.1.50
					Capacitador	Servicios	1	S/.100.00	S/.100.00
	BAJO	Implementación progresiva de cisternas de inodoro con doble descarga y limitador de volumen. Esta medida puede generar ahorros del recurso hasta en un 40%.	Promotoría / Administración	Compra de inodoro One piece con asiento incluido (tanque con sistema de descarga dual para 4 litros líquidos y 6 litros sólidos)+ kit de accesorios sanitarios	Inodor One piece con asiento	Unidad	5	S/.359.00	S/.1,795.00
					Kit básico Metusa	Unidad	5	S/.17.50	S/.87.50
	ÚTILES DE OFICINA					SUB TOTAL:			S/.262.50
MEDIO	Tener un contenedor para depositar el papel a reutilizar.	Coordinador Académico	Se colocarán contenedores en: secretaría, al lado de las fotocopiadoras y en cada piso de los tres niveles de la institución; el papel reciclado será retirado cada semana o cada vez que el contenedor llegue a su límite.	Caja de cartón mediana	Unidad	5	S/.2.00	S/.10.00	
				Papel lustre	Pliego	10	S/.0.50	S/.5.00	
				Cinta adhesiva	Unidad	1	S/.1.00	S/.1.00	
	ALTO	Solicitar cantidades mínimas necesarias de materiales de oficina.	Dirección General / Administración	1. Establecer una política de compromiso de ahorro de papel.	Papel bond A4	Millar	1	S/.21.00	S/.21.00

ALTO	Revisar cualquier documento antes de ser impreso a fin de evitar las impresiones innecesarias.	Coordinador académico / Alumnos	2. Realizar campañas de capacitación a toda la comunidad educativa. - Sobre el buen uso y cuidado de útiles de oficina, y reducción de generación de residuos. 3. Fomentar campañas de sensibilización para evitar las compras innecesarias y el uso eficiente de los útiles de oficina. 4. Adherir en las paredes de la Institución Educativa afiches informativos con la finalidad de evitar el uso innecesario de útiles de oficina.	Impresión	Unidad	1000	S/.0.10	S/.100.00
ALTO	Se dispone la impresión de documentos en ambas caras del papel, con excepción de los documentos oficiales que deban de ser enviados a otras instituciones.	Dirección General / Coordinador académico		Proyector Multimedia	Unidad	1	S/.0.00	S/.0.00
ALTO	En caso de documentos internos: imprimir en la calidad de borrador para evitar el derroche de tinta y facilitar la reutilización y reciclaje.	Dirección General / Coordinador académico		Plumones	Unidad	2	S/.2.00	S/.4.00
ALTO	Incidir en la utilización de correos electrónicos para la realización de las coordinaciones internas en la institución.	Dirección General / Coordinador académico		Papel bond A3	Unidad	20	S/.1.00	S/.20.00
ALTO	En la realización de actividades de capacitación, se promoverá la impresión de aquellos documentos considerados como imprescindibles. Asimismo, de imprimirse presentaciones en power point, se imprimirán de 4 a 6 diapositivas por hoja y en ambas caras del papel.	Coordinador académico		Cinta de embalaje	Unidad	1	S/.1.50	S/.1.50

	ALTO	Priorizar la utilización de medios de comunicación electrónicos para reducir el uso de impresoras y faxes.	Coordinador académico / Alumnos	Capacitador	Servicios	1	S/.100.00	S/.100.00
<b>TOTAL:</b>								<b>S/.9,434.90</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.4. Cronograma de actividades

Tabla 79. Cronograma de actividades de julio 2019 a diciembre 2019

Recurso	Priorización	Medida de Ecoeficiencia	Responsable	Estrategia	Jul-19				Ago-19				Set-19				Oct-19				Nov-19				Dic-19			
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
					S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
ENERGÍA ELÉCTRICA	ALTO	Dependiendo del momento del día es necesario bajar el brillo de las pantallas que son las responsables de la mayoría del consumo (el modo de ahorro de energía permite consumos hasta 37% menos de energía en los equipos).	Coordinador académico / Alumnos	1. Realizar campañas de capacitación a toda la comunidad educativa. - Crear el hábito de uso de luz artificial únicamente cuando sea necesario, y aprovechamiento de luz natural. 2. Fomentar campañas de sensibilización del uso sostenible de la energía en la Institución Educativa.																								
	ALTO	Optimización de las horas de funcionamiento de oficinas con luz natural.	Coordinador académico / Alumnos	3. Adherir en las paredes de la Institución Educativa afiches informativos con la finalidad de evitar la pérdida del recurso energético.																								
	MEDIO	Apagar los equipos eléctricos y electrónicos cuando se hace uso de la hora de refrigerio y cuando se acuda a reuniones de trabajo.	Coordinador académico																									

MEDIO	Optimizar el uso adecuado de los ventiladores.	Coordinador académico / Alumnos					
ALTO	Se colocarán en lugares visibles, avisos sobre el adecuado uso de la energía eléctrica y los beneficios del ahorro de energía para la institución y para el planeta.	Dirección General / Coordinador académico					
ALTO	Sensibilizar e involucrar a la comunidad educativa sobre los efectos producidos por el mal uso del recurso energético.	Dirección General / Coordinador académico					
ALTO	Se debe apagar la impresora o activar el modo de ahorro de energía cuando no se haga uso de la misma en noche y fines de semana; una impresora normal puede consumir cerca de 442 vatios por hora, mientras que en modo de	Coordinador académico / Alumnos	1. Se contratará a un ingeniero de sistemas para que programe los equipos electrónicos para evitar el uso innecesario de energía. 2. La limpieza frecuente de las luminarias como parte del plan de mantenimiento				







ALTO	Solicitar cantidades mínimas necesarias de materiales de oficina.	Dirección General / Administración	1. Establecer una política de compromiso de ahorro de papel.		
ALTO	Revisar cualquier documento antes de ser impreso a fin de evitar las impresiones innecesarias.	Coordinador académico / Alumnos	2. Realizar campañas de capacitación a toda la comunidad educativa. - Sobre el buen uso y cuidado de útiles de oficina, y reducción de generación de residuos.		
ALTO	Se dispone la impresión de documentos en ambas caras del papel, con excepción de los documentos oficiales que deban de ser enviados a otras instituciones.	Dirección General / Coordinador académico	3. Fomentar campañas de sensibilización para evitar las compras innecesarias y el uso eficiente de los útiles de oficina.		
ALTO	En caso de documentos internos: imprimir en la calidad de borrador para evitar el derroche de tinta y facilitar la reutilización y reciclaje.	Dirección General / Coordinador académico	4. Adherir en las paredes de la Institución Educativa afiches informativos con la finalidad de evitar el uso innecesario de útiles de oficina.		
ALTO	Incidir en la utilización de correos electrónicos para	Dirección General / Coordinador académico			

		la realización de las coordinaciones internas en la institución.			
	ALTO	En la realización de actividades de capacitación, se promoverá la impresión de aquellos documentos considerados como imprescindibles. Asimismo, de imprimirse presentaciones en power point, se imprimirán de 4 a 6 diapositivas por hoja y en ambas caras del papel.	Coordinador académico		
	ALTO	Priorizar la utilización de medios de comunicación electrónicos para reducir el uso de impresoras y faxes.	Coordinador académico / Alumnos		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 80. Cronograma de actividades de enero 2020 a junio 2020

Recurso	Priorización	Medida de Ecoeficiencia	Responsable	Estrategia	Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				May-20				Jun-20			
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
					S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
ENERGÍA ELÉCTRICA	ALTO	Dependiendo del momento del día es necesario bajar el brillo de las pantallas que son las responsables de la mayoría del consumo (el modo de ahorro de energía permite consumos hasta 37% menos de energía en los equipos).	Coordinador académico / Alumnos	1. Realizar campañas de capacitación a toda la comunidad educativa. - Crear el hábito de uso de luz artificial únicamente cuando sea necesario, y aprovechamiento de luz natural.																								
	ALTO	Optimización de las horas de funcionamiento de oficinas con luz natural.	Coordinador académico / Alumnos	2. Fomentar campañas de sensibilización del uso sostenible de la energía en la Institución Educativa.																								
	MEDIO	Apagar los equipos eléctricos y electrónicos cuando se hace uso de la hora de refrigerio y cuando se acuda a reuniones de trabajo.	Coordinador académico	3. Adherir en las paredes de la Institución Educativa afiches informativos con la finalidad de evitar la pérdida del recurso energético.																								

[illegible]



		eléctricas y así evitar fallas eléctricas que generen un alto consumo del recurso energético.				
AGUA	ALTO	Difusión de avisos sobre el adecuado uso del agua en los puntos de agua de la institución.	Coordinador Académico	1. Realizar campañas de capacitación a toda la comunidad educativa.		
	ALTO	Al lavarse las manos, cerrar el grifo de agua mientras se esté jabonando.	Coordinador académico / Alumnos	- Sobre el consumo razonable y eficiente del recurso agua.		
	ALTO	Verificar que el grifo de agua esté completamente cerrado al abandonar los SS.HH.	Coordinador académico / Alumnos	2. Fomentar campañas de sensibilización dando a conocer los impactos negativos que su mal uso genera en la Institución Educativa.		
	ALTO	Verificar que al momento de abandonar los SS.HH. el agua del inodoro/urinario no quede corriendo.	Coordinador académico / Alumnos	3. Adherir en las paredes de la Institución Educativa afiches informativos con la finalidad de evitar la pérdida del recurso hídrico.		
	BAJO	Implementación progresiva de cisternas de	Promotoría / Administración	Compra de inodoro One piece con asiento incluido		

ÚTILES DE OFICINA		inodoro con doble descarga y limitador de volumen. Esta medida puede generar ahorros del recurso hasta en un 40%.		(tanque con sistema de descarga dual para 4 litros líquidos y 6 litros sólidos)+ kit de accesorios sanitarios.			
	MEDIO	Tener un contenedor para depositar el papel a reutilizar.	Coordinador Académico	Se colocarán contenedores en: secretaría, al lado de las fotocopiadoras y en cada piso de los tres niveles de la institución; el papel reciclado será retirado cada semana o cada vez que el contenedor llegue a su límite.			
	ALTO	Solicitar cantidades mínimas necesarias de materiales de oficina.	Dirección General / Administración	1. Establecer una política de compromiso de ahorro de papel. 2. Realizar campañas de capacitación a toda la comunidad educativa.			
	ALTO	Revisar cualquier documento antes de ser impreso a fin de evitar las impresiones innecesarias.	Coordinador académico / Alumnos	- Sobre el buen uso y cuidado de útiles de oficina, y			



ALTO	Se dispone la impresión de documentos en ambas caras del papel, con excepción de los documentos oficiales que deban de ser enviados a otras instituciones.	Dirección General / Coordinador académico	reducción de generación de residuos. 3. Fomentar campañas de sensibilización para evitar las compras innecesarias y el uso eficiente de los útiles de oficina.			
ALTO	En caso de documentos internos: imprimir en la calidad de borrador para evitar el derroche de tinta y facilitar la reutilización y reciclaje.	Dirección General / Coordinador académico	4. Adherir en las paredes de la Institución Educativa afiches informativos con la finalidad de evitar el uso innecesario de útiles de oficina.			
ALTO	Incidir en la utilización de correos electrónicos para la realización de las coordinaciones internas en la institución.	Dirección General / Coordinador académico				
ALTO	En la realización de actividades de capacitación, se promoverá la impresión de aquellos documentos considerados	Coordinador académico				

		como imprescindibles. Asimismo, de imprimirse presentaciones en power point, se imprimirán de 4 a 6 diapositivas por hoja y en ambas caras del papel.		
	ALTO	Priorizar la utilización de medios de comunicación electrónicos para reducir el uso de impresoras y faxes.	Coordinador académico / Alumnos	

Fuente: Elaboración Propia

## **V. CONCLUSIONES**

- Las medidas de ecoeficiencia en su mayoría son de prioridad alta.
- La implementación del Plan de ecoeficiencia tendrá una inversión anual de S/. 9,434.90; trayendo un ahorro anual de S/. 21,209.60, con un retorno simple de 0.44 anual.
- En caso de la energía, tendrá una inversión de S/. 7,043.40; trayendo un ahorro anual de S/. 2,789.60, con un retorno simple de 0.40 anual.
- En caso del recurso hídrico, tendrá una inversión de S/ 2,129.00; trayendo un ahorro anual de S/. 2,937.50, con un retorno simple de 1.38 anual.
- Útiles de oficina:
  - ✓ En caso del papel, tendrá una inversión de S/. 262.50; trayendo un ahorro anual de S/. 9,077.50; con un retorno simple de 34.58 anual.
  - ✓ En caso de tóner de impresora, tendrá una inversión de S/. 246.50, trayendo un ahorro anual de S/. 6,158.50; con un retorno simple de 24.98 anual.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Incentivar a los miembros de la comunidad educativa Isaac Newton, al consumo adecuado y eficiente de los recursos, a través de programas de cultura y sensibilización ambiental.
- Implementar el plan de ecoeficiencia propuesto para la institución educativa, ya que se evidencia la optimización de los recursos y ahorro económico.

## Anexo 1. Resolución de aprobación del proyecto de investigación

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**Facultad de Ingeniería**  
**RESOLUCIÓN N° 35-2019-CF-FI-UDH**

Huánuco, 14 de Febrero de 2019

Visto, el Oficio N° 062-2019-C-EAPIA-FI-UDH, del Coordinador Académico de Ingeniería Ambiental, referente al bachiller Katherin Nicolle, REMICIO BERROSPI, del Programa Académico Ingeniería Ambiental Facultad de Ingeniería, quien solicita Aprobación del Proyecto de Investigación;

**CONSIDERANDO:**

Que, según Resolución N° 529-99-CO-UH, de fecha 06.09.99, se aprueba el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería, vigente;

Que, según el Expediente 182-19, del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Informa que el Proyecto de Investigación Presentado por el bachiller Katherin Nicolle, REMICIO BERROSPI ha sido aprobado, y


Que, según Oficio N° 062-2019-C-EAPIA-FI-UDH del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, Informa que el recurrente ha cumplido con levantar las observaciones hechas por la Comisión de Grados y Títulos, respecto al Proyecto de Investigación; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad Extraordinario de fecha 14 de Febrero de 2019 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 inc.x);


**SE RESUELVE:**

**Artículo Primero. - APROBAR**, el Proyecto de Investigación Titulado:  
"PROPUESTA DEL PLAN DE ECOEFICIENCIA PARA EL USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS (ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA Y ÚTILES DE OFICINA) EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ISAAC NEWTON", HUÁNUCO ENERO - MARZO 2019" presentado por el bachiller Katherin Nicolle, REMICIO BERROSPI para optar el Título de Ingeniero Ambiental del programa académico de ingeniería ambiental de la Universidad de Huánuco.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE**



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CONSEJO DE FACULTAD  
Ing. JOHANNY B. JACHA ROJAS  
SECRETARIO FACULTAD



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DECANO  
Mg. Berthel Campos Ríos  
DECANO RIDE - ANAGUARD DE INGENIERIA

Distribución:  
Fac. de Ingeniería - EAPIA - Asesor - Exp. Graduando - decano - Archivo.  
DCU/39.

## Anexo 10. Resolución de nombramiento de asesor

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**Facultad de Ingeniería**

**RESOLUCIÓN N° 549-2018-D-FI-UDH**

Huánuco, 13 de junio de 2018

Visto, el Oficio N° 290-C-EAPIA-FI-UDH-2018 presentado por el Coordinador de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental y el Expediente N° 994-18-FI, presentado por el (la) estudiante **Katherin Nicolle, REMICIO BERROSPI**, quién desarrollará el proyecto de Tesis, quién solicita Asesor de Tesis.

**CONSIDERANDO:**

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art. 45° inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 994-18-FI, presentado por el (la) estudiante **Katherin Nicolle, REMICIO BERROSPI**, quién desarrollará el proyecto de Tesis, quién solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Ing. Heberto Calvo Trujillo, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27° y 28° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

**SE RESUELVE:**

**Artículo Único.- DESIGNAR**, como Asesor de Tesis de la estudiante **Katherin Nicolle, REMICIO BERROSPI**, al Ing. Heberto Calvo Trujillo, Docente de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería.

Regístrese, comuníquese, archívese



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CONSEJO DE FACULTAD

Ing. JOHNNY P. JECHE ROJAS  
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DECANO

Ing. Damián Sachan Gutiérrez  
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería - EAPIA - Asesor - Mat. y Reg. Acad. - File Personal - Intercedido - Archivo.  
RSG/JPB/mto.

*Anexo 11. Documento de aceptación de parte del director de la  
Institución Educativa Privada Isaac Newton para la ejecución de la  
investigación*

Huánuco, 15 de enero del 2019

**CARTA DE ACEPTACIÓN**

**Mg. Campos Ríos, Bertha Lucila**

Decano de la Facultad de Ingeniería

Universidad de Huánuco

Por medio de la presente me dirijo a Usted, para hacer de su conocimiento que la señorita KATHERIN NICOLLE REMICIO BERROSPÍ, alumna del PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERA AMBIENTAL de la FACULTAD DE INGENIERÍA viene realizando su PROYECTO DE TESIS titulado PROPUESTA DEL PLAN DE ECOEFICIENCIA PARA EL USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS (ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA Y ÚTILES DE OFICINA) EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ISAAC NEWTON", institución la cual dirige mi persona, ubicado en Jr. Dos de mayo N° 1450, durante el periodo aproximado de enero a marzo del presente año.

Sin más que decir me despido hasta otra oportunidad haciéndole llegar las muestras de mi estima personal.

Atentamente,

   
FELIX DOMINGO CUSVAREZ  
DIRECTOR GENERAL



## *Anexo 2. Evidencias fotográficas*

### **Área de Estudio: Institución Educativa Privada Isaac Newton**



La Institución Educativa Privada “Isaac Newton” de Huánuco, cuenta con nivel inicial, primaria y secundaria, con dos horarios mañana (7:30 a 14:00) y tarde (15:30 a 18:30).

### **Instalaciones de la Institución Educativa Privada Isaac Newton**



Entre las instalaciones se cuenta con: Sala de recepción, pasadizos, servicios higiénicos, sala de impresión, entre otros.

### **Visita con un miembro del jurado a la Institución Educativa “Isaac Newton”**



Se contó con la presencia de uno de los miembros del jurado el Ing. Torres Marquina Marco Antonio, el cual cercioró el desarrollo adecuado del proyecto.

### **Realización de encuestas a los miembros de la comunidad educativa de la I.E.P. “Isaac Newton”**



Las encuestas se realizaron a 66 miembros de la comunidad educativa entre ellos los alumnos de la institución y el personal administrativo.



## **Realización del inventario de los equipos eléctricos y de iluminación de la I.E.P. “Isaac Newton”**



Para la elaboración del Diagnóstico de ecoeficiencia, se realizó el inventario de equipos eléctricos y de iluminación, se recorrió todas las instalaciones de la institución.

## **Análisis del caudal de los grifos de la I.E.P. “Isaac Newton”**



Para la medición del caudal se utilizó un envase de 1 litro y un cronómetro, se realizó la medición a todos los grifos existente en la Institución Educativa.

### **Equipos sanitarios de la I.E.P. “Isaac Newton”**



La Institución Educativa cuenta en su mayoría con inodoros de marca Trébol y Edesa, con descarga de 6litros.

### **Tipos de grifos de la I.E.P. “Isaac Newton”**



La Institución Educativa cuenta en su mayoría con grifos de la marca Italgrif y Favimsa.

## Equipos eléctricos de la I.E.P. “Isaac Newton”



En su mayoría, los equipos eléctricos son; proyector multimedia y cámaras de vigilancia, también se cuenta con fotocopadoras, impresoras, luces de emergencia, etc.

## Tipos de Luminarias de la I.E.P. “Isaac Newton”



En su mayoría se cuenta con luminarias tipo fluorescentes.

RECIBO Nº 958-10807040  
Huanuco, Huanuco - Huanuco/

Abril-2018

Para Consultas, el código es: **73532717**  
EMPRESA EDUCATIVA ISAAC NEWTON S.R.L.  
P. 2 DE MAYO 1450 Carr. CUI. HUANOJO  
20-89 DE MAYO 1459 CUI. HUANOJO  
20-89-836675

**Electrocentro**

EMPRESA REGIONAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE  
ELECTRICIDAD DEL CENTRO S.A.  
Dr. Felipe J. Aranales 181 - Huancayo  
Av. Tarma Aranales N° 221 - 100 - Huancabamba - Huancayo  
R.U.C. 20129-00000

**DATOS DEL SUMINISTRO Y CONSUMO**

Tenencia y SED 38022 V - ST (14-06-2018)  
Dist. Electricidad 25000 HUANOJO (272)  
Tipo de Consumo 17-Medida Anual (C2 17)  
Código Tarifario 9759 - No Residencial  
Medidor Nº 00000007055410 - Electricidad  
Hísta 78.7800 (24/03/2018)  
Lectura Anterior 77.7120 (23/04/2018)  
Diferencia de Lectura 5.0680  
Factor 1.0000  
Consumo 5.0680 kWh  
Costo PromB 953.83 kWh  
Potencia Contratada 5.00 kW  
Hísta Controlada 0567/0008  
Carreras Control 0467/0018  
Fecha Emisión 28/04/2018

Consumo y Lectura Meses Anteriores

Ene. 2018: 5.068 kWh Mes. 2018: 5.068 kWh

FECHA DE VENCIMIENTO 11/05/2018

**IMPORTE FACTURADOS**

Recibo por Consumo del 23/03/2018 al 23/04/2018 5.78  
Cargo fijo 1.49  
Cargo por Reparativo e Intermedios 280.87  
Sub-Total (17.1) 5.0680 kWh 953.83  
Alcance por Poder Judicial 0.0000  
Sub Total 953.83  
Iva 17.10  
Total 970.93  
Iva 17.10  
Total por cobrarse 988.03  
Diferencia de cobrarse 0.00  
Monto a Cobrar 988.03  
Total RECIBO de ABRIL 2018 988.03  
Aprovechamos el pago 970.93 el 14/18

TOTAL A PAGAR S/ \*\*\*\*\*501.20

RECIBO Nº 958-10807040 Abril-2018  
Suministro: 73532717 EMPRESA EDUCATIVA ISAAC  
Huanuco, Huanuco - Huanuco/ 2006 - 43322 - 1795 25/04/2018 / 11/05/2018  
TOTAL A PAGAR S/ \*\*\*\*\*563.20


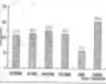
**Electrocentro** R.U.C. 20129-00000

354

Para la elaboración del Diagnóstico de Ecoeficiencia, para la línea base de energía eléctrica se utilizó los recibos de luz del año 2018 de enero a diciembre.

## Recibos de agua del año 2018 de la I.E.P. "Isaac Newton"

<b>EPS SEDA - HUANUCO</b> Empresa Educativa "ISAAC NEWTON" SRL Calle Central Jr. Camacho Barrios N° 545 - HCU - Central Telf: 51170 Asociación al Cliente Telf: 314300 Sede Central: Jr. Camacho Barrios N° 545 - HCU - Central Telf: 51170 Asociación al Cliente Telf: 314300		Inscripción <b>01036093</b> Recibo N° <b>201-4876785</b>			
PREC. FACTOR Mensual	MES SECTOR AGO-2018	EMBUDO 31/08/2018	CATEGORIA 18092018	COM. COM	MONEDA 111 T70
<b>EMPRESA EDUCATIVA "ISAAC NEWTON" SRL JR 2 DE MAYO 1452</b>					
NOMBRE HUANUCO	ACTIVIDAD	CATEG. SER 1	PERIODO DE CONSUMO 11/07/2018 - 11/08/2018	TIPO INSCRIPCION L	SUMINISTRO
<b>Información del Cliente</b>		<b>Control de Consumo</b>			
MEDICION 6622373	Lecturas Actual	Lecturas Anterior 6605m <sup>3</sup>			
CATEGORIA DE LECTURA OF. LECTURAS	Tipo. Comercial	Fija. Comercial			
OF. LECTURAS	90m <sup>3</sup>	90m <sup>3</sup>			
<b>Información Complementaria</b>		<b>Control de Pagos</b>			
Res. 138-2018-06 EPS SEDA HUANUCO S.A		00001 SERVICIO DE AGUA 00002 SERVICIO DESAGUE 00008 CARGO FUD		246.93 66.12 1.50	
		SUBTOTAL Igv 0% Redondeo		314.30 0.00 0.00	
TRESCIENTOS CATORCE CON 10/100 SOLES		TOTAL A PAGAR		S/ <b>314.30</b>	
RECIBOS CON DEUDAS DE 2 MESES A MAS SON CANCELADOS SOLO EN OFICINAS PRINCIPALES.					
"EN CUMPLIMIENTO AL REGLAMENTO DE CALIDAD DE SERVICIOS AGRADECEREMOS BRINDAR LA INFORMACION INDICADA EN EL REVERSO DEL PRESENTE RECIBO A FIN DE MANTENERLOS INFORMADOS OPORTUNAMENTE"					
GRACIAS POR LA PUNTUALIDAD EN SUS PAGOS					

 <p>EMPRESA EDUCATIVA ISAAC NEWTON S.R.L.</p> <p>SEDE - HUANCILLO S.A.</p> <p>Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Saneamiento de Huancilillo-San Martín</p> <p>BOE 380345868</p> <p>SEDE PRINCIPAL</p> <p>Calle: 20 de Agosto Dorsal N° 545 - Hico - Central Telef: 013256 Alcabarro al Centro Tel: 014380</p>	<p>RECEPTE DEL SERVIDOR</p> <p>1-1-110-1790</p> <p>CÓDIGO</p>		<p>010360993001</p> <p>Recibo n° 201-4692716</p>
	<p>SEDE INICIALES</p> <p>MANUAL</p> <p>FECHAS</p> <p>30/02/2018</p> <p>19/03/2018</p> <p>CATEGORÍA</p> <p>COM</p> <p>RUTA</p> <p>111 110</p>	<p>SEDE INICIALES</p> <p>MANUAL</p> <p>FECHAS</p> <p>30/02/2018</p> <p>19/03/2018</p> <p>CATEGORÍA</p> <p>COM</p> <p>RUTA</p> <p>111 110</p>	
<p>EMPRESA EDUCATIVA "ISAAC NEWTON" S.R.L. JR 2 DE MAYO 1452</p>			
<p>DISTRITO</p> <p>HUANCILLO</p>	<p>ACTIVIDAD</p>	<p>UNID. SER</p> <p>1</p>	<p>PERIODO DE CANCELACIÓN</p> <p>11/01/2018 - 19/02/2018</p>
<p>TIPO FACTURACION</p> <p>L</p>		<p>TIPO FACTURACION</p> <p>L</p>	
<p><b>Información del Cliente</b></p>			
<p>IDENTIFICACION</p> <p>8622373</p>	<p>Letras de la casa</p> <p>783m²</p>	<p>Letras de la casa</p> <p>7780m²</p>	
<p>DEBITO DE LECTURA</p> <p>DP. LECTURAS</p>	<p>Net Consumido</p> <p>153m³</p>	<p>Net Facturado</p> <p>153m³</p>	
<p><b>Información Complementaria</b></p>			
<p>00001 SERVIDO DE AGUA</p> <p>00002 SERVIDO DESAGUE</p> <p>00008 CARGO FIJO</p>		<p>438.61</p> <p>117.87</p> <p>1.90</p>	
<p>SUBTOTAL</p> <p>Igr 0%</p> <p>Radondeo</p>		<p>557.48</p> <p>0.00</p> <p>0.02</p>	
<p>QUINTOS CINCUENTA Y SIETE CON 88100 SOLES</p>		<p>*****557.50</p>	
<p>TOTAL A PAGAR</p>		<p>SI</p>	
<p>RECIBO CON DEUDAS DE 3 MESES A MAS SON CANCELADOS SOLO EN OFICINAS PRINCIPALES.</p> <p>22 DE MARZO DE 2018 A LAS 14:00 HORAS</p> <p>VIDA"</p> <p>Horas de Suministro: DE 00 A 24 HORAS</p>			

Para la elaboración del Diagnóstico de Ecoeficiencia, para la línea base de agua se utilizó los recibos de agua del año 2018 de enero a diciembre



**Comprobantes de pago de papel bond del año 2018 de la I.E.P. "Isaac Newton"**

**La Casa de las Láminas**  
**"CURASI"**  
 De: BLAS ROJAS, NORMA  
 Jr. Ayacucho N° 535 - Hco. Hco. Huánuco  
 Venta de Láminas Escolares Didácticos, Útiles Escolares y de Oficina  
 Papelería, Juguetes, Regalos, Pizarras Acrílicas, Insumos de Limpieza y otros.  
 VENTAS AL POR MAYOR Y MENOR

R.U.C. 10225026942  
**FACTURA**  
 0001- N° 003102

Fecha de Emisión: 26/11/2018 RUC: 206023798926  
 Señal(es): Empresa Educativa Isaac Newton Huánuco S.A.C.  
 Dirección: Jr. Dos de Mayo N° 1450

CANTIDAD	DESCRIPCION	P. UNITARIO	VALOR DE VENTA
01	caja de papel bond stanford 84	99.00	99.00
/			
Son: Noventa y nueve con 00/100		SUB-TOTAL S/	99.00
IMPRESA Santa Lucía		I.G.V. %	—
Cabrera Manzano, Jorge L. RUC: 1022487188 - D.L. 18843019 de 82 AL SEÑAL 00370102 - FI 19-06-2018 CMI 00001 A 00000		TOTAL S/	99.00

Fecha: 06/11/2018

**La Casa de las Láminas**  
**"CURASI"**  
 De: BLAS ROJAS, NORMA  
 Jr. Ayacucho N° 535 - Hco. Hco. Huánuco  
 Venta de Láminas Escolares Didácticos, Útiles Escolares y de Oficina  
 Papelería, Juguetes, Regalos, Pizarras Acrílicas y otros.  
 VENTAS AL POR MAYOR Y MENOR

R.U.C. 10225026942  
**FACTURA**  
 0001- N° 002763

Fecha de Emisión: 14/06/2018 RUC: 206023798926  
 Señal(es): EMPRESA EDUCATIVA ISAAC NEW HUÁNUCO S.A.C.  
 Dirección: JR. DOS DE MAYO N° 1450

CANTIDAD	DESCRIPCION	P. UNITARIO	VALOR DE VENTA
05	CAJAS DE PAPEL BOND 84	96.00	480.00
/			
Son: Cuatrocientos ochenta con 00/100		SUB-TOTAL S/	480.00
IMPRESA Santa Lucía		I.G.V. %	—
Cabrera Manzano, Jorge L. RUC: 1022487188 - D.L. 18843019 de 82 AL SEÑAL 00370102 - FI 19-06-2018 CMI 00001 A 00000		TOTAL S/	480.00

Fecha: 14/06/18

USUARIO

Para la elaboración del Diagnóstico de Ecoeficiencia, para la línea base de papel se utilizó los comprobantes de pago del año 2018 de enero a diciembre

**Comprobantes de pago de tóner de impresora del año 2018 de la I.E.P.  
"Isaac Newton"**

<b>WORLD COPIERS</b> Mundo de copadoras AV. 28 DE AGOSTO NRO. 105 URB. FONAVI I - HUANUCO - AMARILIS TEL: 092 514438 - 8PM 013 0582 - 013 962935913		<b>WORLD COPIERS E.I.R.L.</b> HONKA MINOTA <b>bizhub</b> <b>RICOH</b> HUANUCO - AMARILIS		<b>R.U.C. 20529239646</b> <b>FACTURA</b> 0001 - N�� 003481
Fecha de Emisi��n: <b>02 03 2018</b>				
Sr./ra.: <b>EMPRESA EDUCATIVA ISAAC NEWTON HUANUCO S.A.C</b>				
R.U.C.: <b>2060279181926</b>		Gu�� de Remisi��n:		
Direcci��n: <b>Jr. 2 de Mayo N�� 1450 - Huanuco</b>				
CANT.	UNID.	DESCRIPCION	P.UNIT.	IMPORTE
01	und	T��ner recarga B4 C253/C452 yellow	180.00	180.00
01	und	T��ner recarga B4 C452/C552 BK	160.00	160.00
Son: <b>Docientos Noventa y 00/100</b>			SUB TOTAL	290.00
02/03/18			I.G.V. %	0 -
CANCELADO			TOTAL S/	290.00

<b>WORLD COPIERS</b> Mundo de copadoras AV. 28 DE AGOSTO NRO. 105 URB. FONAVI I - HUANUCO - AMARILIS TEL: 092 514438 - 8PM 013 0582 - 013 962935913		<b>WORLD COPIERS E.I.R.L.</b> HONKA MINOTA <b>bizhub</b> <b>RICOH</b> HUANUCO - AMARILIS		<b>R.U.C. 20529239646</b> <b>FACTURA</b> 0001 - N�� 003462
Fecha de Emisión: <b>26 02 2018</b>				
Sr./ra.: <b>EMPRESA EDUCATIVA ISAAC NEWTON HUANUCO S.A.C</b>				
R.U.C.: <b>2060279181926</b>		Gu�� de Remisión:		
Dirección: <b>Jr. Dos de Mayo N�� 1450 - Huanuco</b>				
CANT.	UNID.	DESCRIPCION	P.UNIT.	IMPORTE
02	und	Tóner recarga B4 C452/C552 BK	160.00	320.00
01	und	Tóner recarga B4 C253 CY	175.00	175.00
Son: <b>Cuatrocientos Noventa y cinco y 00/100</b>			SUB TOTAL	495.00
26/02/18			I.G.V. %	0 -
CANCELADO			TOTAL S/	495.00

Para la elaboración del Diagnóstico de Ecoeficiencia, para la línea base de tóner de impresora se utilizó los comprobantes de pago del año 2018 de enero a diciembre